Jahrbuch
der
Königl. Preussischen
geologischen
Landesanstalt
und
Bergakademie

XXV.
1904

Jahrbuch

der

Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie

zu

Berlin

für das Jahr

1904.

Band XXV.

Berlin

Im Vertrieb bei der Königl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie
Berlin N. 4, Invalidenstrasse 44.

1907.

Inhalt.

Seite

Inhalt.

Amtlicher Theil.

Die devonischen Eruptivgesteine und Tuffe bei Harzburg und ihre Umwandlung im Kontakthof des Brockenmassivs.

Von Herrn **O. H. Erdmannsdörffer** in Berlin.

(Hierzu Tafel 1.)

Die Beobachtungen, die ich in den folgenden Zeilen niedergelegt habe, wurden veranlaßt durch meine Aufnahmearbeiten im Kontakthof des Brockenmassivs, speziell auf dem Blatte Harzburg. Da die mikroskopische Untersuchung der Kontaktgesteine, insbesondere die der umgewandelten Tuffe und Eruptivgesteine, eine Anzahl von Tatsachen kennen lehrte, die abweichen von den gewöhnlichen Ansichten über die Umwandlung derartiger Gesteine, wie sie gerade vom Harze ausgegangen sind, so ist eine genauere Darstellung dieser Verhältnisse und ein kritischer Vergleich derselben mit andern, analogen Gebieten nicht ohne Interesse.

I. Geologische Einleitung.

Das Übersichtskärtchen auf der nächsten Seite zeigt im Maßstabe 1:50000 den Umfang und die allgemeinen geologischen Verhältnisse unseres Gebiets: es umfaßt die flachen Rücken des Breitenberges und Schmalenberges bei Harzburg und geht vom Spitzenberg einerseits bis zum Nordrand des Gebirges andererseits, vom Bleichetal im W. bis an die Grenze des Harzburger Gabbromassivs im O. Die Darstellung beruht auf meinen im

Sommer 1902 ausgeführten Aufnahmen, die ich größtenteils auf Grund der Braunschweigischen Forstkarten (1 : 10000) bewirkt habe[1]).

Die ältere Harzliteratur bringt meist nur einzelne und dürftige Angaben über unser Gebiet[2]): die früheste dürfte sich bei von

Geologische Uebersichtskarte der Gegend südwestlich von Harzburg.
1 : 50 000.

Harzburg, Radauthal, Torfhaus

Culm: Posid. Schief. u. Grauwacke. Kieselsch. Cypridinen-schiefer. Oberdevon Diabas. Mitteldevon. Granit Gabbro.

Trebra[3]) finden, der 1785 ein Gestein vom Wildenplatz (= Wildenhagen der heutigen Karten) beschreibt, als »eine . . . in den übrigen Harzbergen nicht weiter vorkommende Gesteinsart, die ziemlich schwer und fest ist, jedoch mit dem Stahl nur wenig Feuer gibt, olivengrün von Farbe, dem Ansehen nach talkartig, mit kleinen, weißen

---

[1]) Die ausgedehnten Torfmassen des Riefenbruches sind hier weggelassen. An diesen Stellen beruht daher die Darstellung des Übersichtskärtchens nicht auf direkter Beobachtung. Die definitive Darstellung ist der Spezialkarte 1 : 25000 vorbehalten.

[2]) Die Spitzenberger Magneteisengruben konnte ich aus besonderen Gründen hier noch nicht berücksichtigen.

[3]) F. W. H. v. Trebra, Erfahrungen vom Innern der Gebirge, 1785. V. Brief, S. 98.

Feldspatflitschen vermengt«. Das gleiche Gestein stellt LASIUS[1]) einige Jahre später in das Kapitel über »Serpentin und übrige viel Bittersalz enthaltende Gesteinsarten« und vergleicht es mit dem Serpentin von der Baste, von dem es sich dadurch unterscheide, daß es »ohne alle glänzenden Einmischungen« sei. Das Gestein ist ein kontaktmetamorpher oberdevonischer Diabas.

CHR. ZIMMERMANN bespricht 1834 in erster Linie die Erzlager vom Spitzenberg, von welchen es ihm zweifelhaft erscheint, ob sie mit denen des eigentlichen »Grünsteinzuges« zu parallelisieren seien[2]); auch fiel ihm bereits der hohe Glimmergehalt des »Grünsteins« vom Breitenberge auf[3]).

HAUSMANN war der erste, der mit Sicherheit aussprach, daß die Diabasklippen am Wildenplatz »dem langen von Osterode über Altenau sich erstreckenden Zuge von Diabasmassen« zuzurechnen seien[4]); ferner deutete er die Gesteine des hinteren Schmalenberges als »Euphotidporphyr« und zog sie zur Gabbroformation, indem er sie als Übergangsglied von Gabbro und Diabas auffaßte[5]); auch JASCHE[6]) betrachtete diese von ihm als »Variolit« bezeichneten Gesteine als zum Gabbro gehörig.

Aus derselben Zeit stammen eine ganze Anzahl mineralogischer Arbeiten über unser Gebiet: so beschrieb ZINCKEN[7]) aus dem »Hornfels« des Riefenbachtales gangartige Vorkommen von dichtem Granat, Kalk und Bitterspat, Feldspat mit Epidot und ein »strahliges Fossil«, das er für »Serpentin mit Asbest« hält, ferner Nester von Kupferkies mit Kupfergrün und Kupferbraun.

Das »strahlige Fossil« wurde später von ZINCKEN und RAMMELSBERG[8]) als ein neues Mineral gedeutet und mit dem Namen Epichlorit belegt. Eine kurze Notiz von F. A. RÖMER gibt von dem gleichen Fundpunkt noch Albit und Natrolith an[9]).

1) LASIUS, Beobachtungen über das Harzgebirge. I., 1789, S. 164.
2) CHR. ZIMMERMANN, Das Harzgebirge. I., S. 99.
3) Ebenda, S. 96.
4) HAUSMANN, Bildung des Harzgebirges, 1842, S. 95.
5) l. c., S. 95.
6) JASCHE, Die Gebirgsform. in der Grafschaft Wernigerode, 1858, S. 7.
7) Bericht des naturw. Vereins d. Harzes, 1844/45, S. 43.
8) POGGENDORF's Annalen, Bd. 77, S. 237.
9) Neues Jahrb. f. Min. etc., 1848, S. 684.

Ulrich beschrieb 1860 die Mineralvorkommnisse des Riefenbachtales[1]): er erkannte den »Hornfels« Zincken's als »Grünstein« und hielt es für möglich, ihn mit dem Grünsteinzug in Beziehung zu bringen; außer den schon angeführten Mineralien erwähnt er noch: Eisenglanz, Prehnit, Asbest, kristallinen Orthoklas.

Im Jahre 1862 erschien die Arbeit von Streng über den Gabbro des Harzes[2]), worin er den Nachweis führte, daß die Gesteine des hinteren Schmalenberges, die er trotz ihres Orthoklasgehaltes als Diabasporphyr bezeichnete, nicht mit dem Gabbro in Zusammenhang gebracht werden dürften, sondern von ihm durch zwischenliegende Grauwacke getrennt seien; Roth stellte später die gleichen Gesteine unter einseitiger Betonung der mineralogischen und chemischen Ergebnisse der Streng'schen Untersuchungen zur Minette[3]).

Dagegen wandte sich Lossen in seiner ersten Abhandlung über unser Gebiet[4]), in welcher er die von E. Kayser am Schmalenberg gesammelten und als »veränderter Diabas aus der Kontaktzone« bezeichneten Handstücke petrographisch beschrieb und sie als kontaktmetamorphe devonische Syenitporphyre bezw. deren Tuffe deutete und auf ihre petrographischen Äquivalente in der Elbingeröder Gegend und am Polsterberg bei Altenau hinwies. Auch die Gliederung des ganzen Komplexes auf der »geognostischen Übersichtskarte« Lossen's beruht, wie er selbst mitteilte[5]), auf vorläufigen, an einzelnen Handstücken ausgeführten Untersuchungen.

Das Jahr 1882 bringt uns den ersten Versuch einer zusammenhängenden geologischen Beschreibung unsres Gebietes aus Lossen's Feder in seinem Aufsatz: »Über den Zusammenhang von Falten, Spalten und Eruptivgesteinen im Harze«[6]), in dem er seine im Ost- und Mittelharz gemachten Erfahrungen mit den Verhältnissen im West- und Oberharz in Einklang zu bringen sucht; er faßt

[1]) Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle, Bd. XVI, S. 234.

[2]) Neues Jahrb. f. Min. etc., 1862, S. 986.

[3]) Abhandl. d. Königl. Akad. d. Wissensch. Berlin, 1869, S. 138.

[4]) Über metamorphosierte Eruptiv- bezw. Tuffgesteine vom Schmalenberg bei Harzburg. Sitzgber. d. Gesellsch. naturf. Freunde. Berlin, 1880, S. 1.

[5]) Dieses Jahrbuch für 1891, S. XXXIII.

[6]) Dieses Jahrbuch für 1881, S. 35.

den Spitzenbergzug als eigentliche Fortsetzung des Oberharzer Grünsteinzuges auf und versucht zugleich eine Gliederung der Eruptivmassen des Schmalenberges und Breitenberges durchzuführen, indem er den Orthoklasgesteinen im allgemeinen das höchste, den »granatreichen Diabasgesteinen« als den Äquivalenten der »Blattersteinzone« am Grünsteinzuge ein mittleres, und den häufig variolitähnlich ausgebildeten körnigen Diabasen das geringste Alter zuschrieb. Die geistreichen Spekulationen über die tektonischen Verhältnisse des Gebietes haben für uns im wesentlichen nur noch ein historisches Interesse.

Abgesehen von einer kurzen Notiz VON GRODDECK's[1]) haben wir nur noch eine Anzahl LOSSEN'scher Beobachtungen über unser Gebiet, die sich in seinen Aufnahmeberichten in diesem Jahrbuche finden. Er vergleicht darin die oberdevonischen Variolite des Grünsteinzugs mit denen des Breitenberges[2]) und gibt eine große Anzahl einzelner petrographischer und mineralogischer Notizen, u. a. über »Kontaktmetamorphe Augitorthophyre« vom Wilhelmsblick, Diabashornfelse, »Amphibolite« und »glimmerreiche Gesteine, die im Extrem scheinbar quarzlosen Biotitglimmerschiefer mit Granat« darstellen.

Wie schon die LOSSEN'sche Übersichtskarte zeigt, liegt unser Gebiet gänzlich im Bereich des Kontakthofes, der von dem Gabbro und den zahlreichen Gängen und stockartigen Massen des Okergranites hervorgerufen worden ist, und innerhalb dessen eine so erhebliche Umwandlung stattgefunden hat, daß in den Sedimentgesteinen nirgend mehr Fossilien erhalten geblieben sind. Die Gliederung dieser Hornfelsmassen mußte sich daher in erster Linie auf die petrographischen Verhältnisse, auf charakteristische Leitgesteine und Schichtenprofile stützen, die einen Vergleich mit ähnlichen, außerhalb des Kontakthofes liegenden Gebieten zuließen, welche durch ihre Versteinerungsführung ihrer stratigraphischen Stellung nach sicher fixiert waren: dafür kamen, wie sich aus den vorhergehenden Zeilen ergibt, der Oberharzer Grünsteinzug und die Elbingeröder Gegend in Betracht.

---

[1]) Abriß der Geognosie des Harzes II. Aufl., S. 102.

[2]) Bericht über Aufn. auf Bl. Harzburg, dieses Jahrbuch für 1889, S. XXXII.

Um den geologischen Aufbau unserer Tuff- und Eruptivgesteinsmassen genauer kennen zu lernen, legen wir ein Profil vom »Wilhelmsblick« oberhalb des »Harzburger Hofes« quer über den Breitenberg bis zum Gläseckental.

Der große Felsen, der den eigentlichen »Wilhelmsblick« bildet, sowie zahlreiche, an dem steilen Hang nach der Radau zu anstehende Klippen zeigen einen vorwiegend aus Tuffen und Mandelsteinen von verschiedener Beschaffenheit bestehenden Schichtenkomplex mit spärlich eingeschalteten Kalken und Tonschiefern, der schwach nach W. einfällt und seiner Beschaffenheit nach nur mit der Blattersteinzone des Grünsteinzuges, also dem oberen Mitteldevon, verglichen werden kann, wie das Lossen schon getan hat[1]). Im Liegenden dieser Gruppe, also am Hange des Radautals abwärts, stellen sich Bänke eines dichten, stellenweise hellgebänderten, dunkelvioletten Tonschieferhornfelses ein, der die Blattersteinzone normal unterteuft, und darum, sowie wegen seiner petrographischen Ähnlichkeit mit den analogen Gesteinen im Granitkontakt des Okertales mit Sicherheit als Hornfels des Wissenbacher Schiefers gedeutet werden kann.

Geht man vom Wilhelmsblickfelsen aus nach W., also in das Hangende, so trifft man, die Blattersteinzone überlagernd, zunächst quarzitische Gesteine, die als umkristallisierte Culmkieselschiefer zu deuten sind, und darüber Culmgrauwacke; auf diese folgt dann oberdevonischer Diabas. Am linken Hang des Riefenbachtales schieben sich zwischen Mitteldevon und Kieselschiefer an einzelnen Stellen noch violette, kalkreiche Hornfelse ein, die vielleicht als umgewandelte Cypridinenschiefer aufzufassen sind.

Die nunmehr nach Westen hin folgenden Diabase, die bald variolitische und damit zusammen meist schwach mandelsteinartige, bald rein körnige Struktur besitzen, nehmen den ganzen Rücken des Breitenberges ein und werden an dessen Westabhang von Culmkieselschiefern überlagert, während ihr Liegendes von Cypridinenschieferhornfelsen gebildet wird, die ihrerseits wieder an einer Stelle von oberem Mitteldevon unterteuft werden in der Ausbildung, welche diese Stufe am Wilhelmsblick besitzt. Diese

---

[1]) Dieses Jahrbuch für 1881, S. 35, Anm. 1.

stratigraphischen Verhältnisse am Bleichetal hat LOSSEN gleichfalls schon richtig erkannt[1]), mit Ausnahme der Cypridinenschiefer, die er als Culmschiefer deutete.

Dieser ersten, vorwiegend also aus oberdevonischen Gesteinen aufgebauten Zone steht der zweite, fast nur aus Mitteldevon bestehende Tuff- und Eruptivgesteinskomplex gegenüber, der seine größte Breite auf dem hinteren Schmalenberg erreicht. Die geologische Spezialkartierung hat hier gezeigt, daß dieser Zug zum weitaus größten Teil aus jenen orthoklasführenden, glimmerreichen Gesteinen besteht, deren Deutung den älteren Beobachtern so viele Schwierigkeiten bereitet hatte, und die erst LOSSEN richtig beurteilen konnte. Meine Untersuchungen haben mir gezeigt, daß sie fast alle klastische Gesteine, und zwar Tuffe von Orthophyren sind, denen spärlich Orthophyrmandelsteine, körnige Orthophyre und Diabasporphyrite eingeschaltet sind. Dazu kommen noch Hornfelse von Tonschiefern, die petrographisch in nichts von den Hornfelsen der Wissenbacher Schiefer abweichen. Die sehr mangelhaften Aufschlüsse und die meist saigere Schichtenstellung erlaubten jedoch an keinem Orte die genaue Feststellung, ob diese Schiefer die Orthophyrtuffe unterteufen, und somit muß immer noch die Möglichkeit im Auge behalten werden, daß sie auch Einlagerungen in den Tuffen, also vom Alter des oberen Mitteldevons sein können. An diesem Alter der Tuffe selbst ist bei der petrographischen Aehnlichkeit dieser Gesteine mit gewissen Abarten der »Blattersteinzone« vom Wilhelmsblick und mit dem orthoklasführenden Tuff vom Polsterberger Stolln bei Altenau nicht zu zweifeln.

Hiernach liegt also kein Grund vor, mit LOSSEN den Schmalenbergstuffen ein höheres Alter wie denen vom Wilhelmsblick zuzuschreiben.

Der Vollständigkeit wegen soll hier noch die Entwicklung des Culm gestreift werden, die in nichts von der normalen Ausbildung dieses Formationsgliedes im Oberharz abweicht. Im Kontakthof werden, wie bekannt[2]), die Kieselschiefer zu hellfarbigen, zuckerkörnigen, seltener auch sehr grobkörnigen Quarziten. Die Posidonienschiefer

[1]) Dieses Jahrbuch für 1901, S. XXV.
[2]) LOSSEN, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1888, S. 591.

zeigen die Umwandlung zu dem cordieritreichen, kohlschwarzen »Kieselschieferfels« Hausmann's, wie ihn Koch näher beschrieben hat[1]), oder auch zu violettem Andalusithornfels, während die Grauwacken der »Wechsellagerung« und die »derben Culmgrauwacken« äußerlich nur relativ geringe Veränderungen erkennen lassen.

Eine genaue Darstellung der tektonischen Verhältnisse würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen; ebenso muß ich mir hier eine Darstellung der petrographischen Verhältnisse der Gesteine versagen, welche die Kontaktwirkungen hervorgebracht haben, um so mehr, als wir über diesen letzten Punkt Lossen eine Anzahl von Notizen[2]) verdanken, in denen er chemisch und mineralogisch diese z. T. Übergangsglieder zwischen dem Gabbro und dem Granit darstellenden Gesteine beschreibt.

Es sei nur ganz allgemein darauf hingewiesen, daß die mitteldevonischen Schichten des hinteren Schmalenberges zweifellos aufgeschoben sind auf die oberdevonischen Diabase sowohl, wie auch auf die Culmschichten in deren Hangendem; zweifelhaft sind jedoch die Verhältnisse an der Westgrenze der Breitenberger Diabasmasse: während in dem Fortstreichen des S. 6 besprochenen Profils nach W. hin auf die Cypridinenschiefer normal wieder der Diabas und der Culm folgen, diese also den Kern eines Sattels bilden, finden wir an dem obern Bleichetal, wie der Streifen von Cypridinenschiefern immer schmäler wird und schließlich ganz verschwindet, so daß der Diabas des Breitenberges direkt an Culmtonschiefer stößt. Ob solche Erscheinungen, für die unser Gebiet, wie auch der eigentliche Grünsteinzug, noch eine Anzahl von Beispielen zeigt, in die Zeit der postculmischen Faltung oder der jüngeren Querstörungen zu verlegen sind, vermag ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

---

[1]) Dieses Jahrbuch für 1888, S. LII.

[2]) Dieses Jahrbuch für 1890, S. XXIII ff.

II. Petrographischer Teil.

Das Brockenmassiv im weiteren Sinne gehört nach der Art und Weise seiner Kontaktwirkung bekanntlich zu denjenigen Intrusivmassen, welche die Tendenz haben, aus den normalen Tonschiefern sofort Hornfelse zu entwickeln; wenn auch knotenführende Schiefer nicht ganz fehlen, so sind sie doch so untergeordnet und meist auch so unscheinbar, daß eine Ausscheidung verschieden intensiv umgewandelter Zonen, wie sie am Ramberg im Ostharz, in Sachsen, in den Vogesen u. a. a. O. durchgeführt worden ist, hier unmöglich erscheint[1]). Es kommt für unser Gebiet noch der Umstand hinzu, daß die Umwandlung von einer großen Anzahl von Punkten aus in die Erscheinung getreten ist, nämlich von den zahlreichen Gängen und Stöcken des Okergranits, wie auch von dem eigentlichen Brockenmassiv, speziell dem Harzburger Gabbro. Wir können daher nur die von LOSSEN[2]) beobachtete Tatsache bestätigen, daß die Intensität der Metamorphose im großen und ganzen von SW. nach NO. hin zunimmt; besonders stark ist sie natürlich dort entwickelt, wo die Gesteine in direktem Primärkontakt mit den eugranitischen Tiefengesteinen stehen.

Wenn ich bei der speziellen Beschreibung unserer Gesteine und ihrer Umwandlungsvorgänge bei dem Hangenden beginne, so geschieht das, weil hier das Substrat der umgewandelten Gesteine einfacher zusammengesetzt und besser bekannt ist als das der aus mitteldevonischen Gesteinen hervorgegangenen Hornfelse, und weil gerade die Diabase eine Anzahl von Umwandlungserscheinungen besonders klar und deutlich zeigen.

---

[1]) Vergl. die Beobachtungen von M. KOCH (dieses Jahrbuch f. 1886, S. XXXIV) und E. KAYSER (dieses Jahrbuch für 1881, S. 421).

[2]) Dieses Jahrbuch für 1891, S. XXIII.

A. Die oberdevonischen Diabase.

1. Körnige Diabase.

Makroskopisch erscheinen diese Gesteine von mittlerer Korngröße; stets kann man entweder an einzelnen Feldspatleisten oder an Augitspaltflächen die Natur des einzelnen Stückes mit Sicherheit erkennen, zumeist ist die typische divergentstrahlig-körnige Struktur deutlich sichtbar. In andern Fällen sieht man nur einzelne bis 1 cm lange Augitprismen in einer fast dichten Grundmasse liegen, die an die Lossen'sche Beschreibung der Ramberger Diabashornfelse gemahnt, welche »wie getränkt mit einer feinkörnigen, härtenden, splittrigen Masse erscheinen«. Die Farbe ist entweder dunkelgraugrün, wie die eines normalen Diabases, oder häufiger noch dunkelviolettbraun, wie die eines glimmerreichen Hornfelses. Die meist sehr zähen und festen Gesteine verwittern mit ganz charakteristisch narbiger Oberfläche, die durch die größere Widerstandsfähigkeit einzelner Mineralien und größerer Gesteinspartieen gegen die Atmosphärilien hervorgerufen wird.

Auch unter dem Mikroskop tritt die diabasisch-körnige Struktur dieser Gesteine noch an fast allen Stellen hervor, wenn sie auch durch das Überwuchern gewisser Neubildungen vielfach etwas verschleiert wird.

Der primäre Pyroxen des Diabases ist meist noch in zahlreichen Individuen vorhanden, deren Länge nur selten 10 mm überschreitet, in der Regel aber erheblich darunter bleibt. Er besitzt in den weitaus meisten Fällen die Eigenschaften des gewöhnlichen Diabasaugites: bräunliche bis violette Farbe ohne erheblichen Pleochroismus, deutliche Dispersion und in den Schnitten senkrecht zur optischen Normalen eine Auslöschungsschiefe von $\mathfrak{c} : c = 45^0$. Zonare Struktur ist häufig, jedoch meist nur sehr unvollkommen angedeutet, und auch typische Sanduhrstruktur fehlt nicht. Allgemein verbreitet ist in ihm eine nelkenbraune Bestäubung, die aus feinsten Blättchen oder Nädelchen, oft in zwei verschiedenen

Richtungen sich kreuzend, besteht[1]) und die sich mit Vorliebe in den randlichen Teilen anhäuft; vielleicht ist sie auf Ilmenitblättchen zurückzuführen.

Zwillingsbildung nach (100) ist selten; in einzelnen Fällen kann sie auf Druckwirkung zurückgeführt werden: Ein Durchschnitt, der durch einen solchen Pyroxen etwa parallel (010) gelegt war, zeigte eine Biegung der prismatischen Spaltrisse von etwa 34°, die allerdings nicht ganz bruchlos vor sich gegangen ist. Bei ⨯ Nikols sieht man eine polysynthetische Zwillingsstreifung, welche diese Biegung mitmacht und deren einzelne bald breitere, bald schmälere Lamellen symmetrisch zur Zwillingsebene mit $\mathfrak{c}:c = 46^0$ auslöschen. Es dürfte hier eine Zwillingsbildung nach (100) infolge des Druckes stattgefunden haben[2]).

In selteneren Fällen ist der primäre Pyroxen farblos; er zeigt dann auf Schnitten parallel zur Symmetrieebene eine Auslöschungsschiefe $\mathfrak{c}:c = 40^0$, steht also wohl dem Diopsid nahe.

Von Einschlüssen des primären Diabasaugites seien noch erwähnt die Glaseinschlüsse; sie haben meist eine rundliche, auch langgezogene schlauchförmige Gestalt und stoßen mit einem ziemlich breiten Totalreflexionsrand gegen die Augitsubstanz ab; noch breiter ist der Rand der fast in allen vorhandenen, unbeweglichen Libelle. Sie sind rötlich gefärbt, isotrop und von geringer Lichtbrechung.

Der Einfluß der Kontaktmetamorphose auf den Diabasaugit äußert sich in drei verschiedenen Formen·

1. In einer Umwandlung in kompakte, braune Hornblende,
2. in einer Umwandlung in faserige, schwach gefärbte Hornblende,
3. in Neubildung von Pyroxen.

Von diesen drei Umwandlungsarten kann jede für sich allein auftreten, oft jedoch beobachtet man zwei von ihnen in demselben Schliffe, ja an demselben Mineralindividuum nebeneinander.

Ein ausgezeichnetes Beispiel für die Umwandlung in braune Hornblende bietet das Gestein aus dem Forstort Stief-

[1]) Vergl. Brögger, Spaltenverw. i. d. Gegend Langesund-Skien. S. 353.
[2]) Vergl. hierüber: Hintze, Handbuch der Mineralogie II, S. 1019.

mutter am Fahrwege Harzburg—Romkerhall; es liegt schon außerhalb des auf unserm Übersichtskärtchen dargestellten Gebietes und ist von Lossen schon einmal kurz erwähnt worden[1]). Der Augit selbst ist entweder farblos, oder er zeigt eine eigenartige, braune Färbung, deren Ton auffallend ähnlich dem der neugebildeten Hornblende ist. (Siehe darüber auch S. 13.) Diese selbst ist wie gesagt kompakt oder höchstens breitblättrig oder -strahlig. Ihr Pleochroismus ist:

$$\underset{\text{hellkastanienbraun}}{\mathfrak{c} = \mathfrak{b}} > \underset{\text{hellgelbbraun.}}{\mathfrak{a}}$$

Sie ist von dem primären Augit vielfach durch einen breiten Saum farbloser Epidotkörner getrennt, die keinerlei kristallographische Begrenzung zeigen, sondern rundlich, unregelmäßig lappig, oft auch siebartig durchbrochen sind. Wo der Augit ganz verschwunden ist, liegt ein Aggregat solcher Epidotkörner inmitten der neu gebildeten Hornblendeindividuen. Wir sehen bei diesem Vorgange also, wie der Kalkgehalt des primären Diabasaugits im Epidot gebunden wird[2]), sowie eine offenbare Zufuhr von Eisen in das Neubildungsprodukt, obwohl die Verteilung der in der Hornblende reichlich vorhandenen opaken Erzkörner nicht jene interessante Anordnung zeigt, wie sie Lossen aus Diabashornfelsen des Ramberges beschreibt[3]). Doch hat man wohl mit Sicherheit eine Mitwirkung des primären Eisenerzgehaltes des Diabases bei der Konstituierung der eisenreichen neuen Hornblende anzunehmen.

In den vorhergehenden Zeilen wurde schon einmal auf die eigentümliche braune Färbung hingewiesen, welche der Diabasaugit bei dieser Art der Umwandlung zeigt. In vorzüglicher Schönheit lässt sich diese Erscheinung in den Diabashornfelsen studieren, welche die großen Klippen am rechten Ufer des unteren Riefenbachtales, gleich oberhalb des Schießstandes, bilden. Im Schliffe sieht man hier die durch Neigung zur idiomorphen Ausbildung ausgezeichneten Augite, die sofort durch ihren sanduhrartigen

---

[1]) Dieses Jahrbuch für 1889, S. XXXII.

[2]) Rosenbusch, Mikrosk. Physiogr. I, 569.

[3]) Erläuterungen zu Bl. Harzgerode, S. 81, und dieses Jahrbuch für 1883, S. 632, Anm. 2.

Bau auffallen, der rein äußerlich durchaus dem gewisser Basaltaugite gleicht. Die von den terminalen Enden der säulenförmigen Kristalle ausgehenden Anwachskegel, deren Querschnitte die typische achteckige Gestalt eines Augitprismas haben, sind völlig farblos; Schnitte senkrecht zur optischen Normalen geben eine Auslöschungsschiefe: $\mathfrak{c}:c = 38^0$. Die von den Flächen der Prismenzone nach dem Zentrum hin sich verjüngenden Kegel besitzen die Färbung des genannten Augits von der »Stiefmutter« mit dem Pleochroismus:

$\mathfrak{c}$	>	$\mathfrak{b}$	>	$\mathfrak{a}$
lichtgelbbraun		hell gelbbraun		sehr hellgelb

und zeigen ferner ebenso wie die farblosen Teile die typische Pyroxenspaltbarkeit; ihre Auslöschungsschiefe ist jedoch auf (010): $\mathfrak{c}:c = 32^0$, und ihre Doppelbrechung ist etwas niedriger als in jenen. Die Färbung kann zonar etwas wechseln oder nimmt nach dem Rande hin an Intensität zu; gleichzeitig hiermit nehmen Auslöschungsschiefe und Doppelbrechung ab.

Die Kombination der verschiedenen Durchschnitte gibt uns also die typische Form eines Sanduhraugits, der jedoch in den dunkler gefärbten Teilen geringere Auslöschungsschiefe zeigt als in den farblosen Kegeln, während in normalen derartigen Augiten das umgekehrte Verhältnis herrscht[1]).

Zur Erklärung dieser eigentümlichen Erscheinung möchte ich zunächst darauf hinweisen, dass die Braunfärbung nicht als eine Pigmentierung aufgefaßt werden kann; selbst bei Anwendung des stärksten Immersionssystems hat man stets noch den Eindruck einer homogenen Substanz. Ich möchte diese Färbung als eine Folgewirkung der Kontaktmetamorphose betrachten, die das erste Stadium zur Bildung der braunen Hornblende darstellt. Daß echte Sanduhrstruktur in unseren Gesteinen vorkommt, wurde bereits erwähnt: ich denke mir die Verhältnisse derart, daß die von den Prismenflächen ausgehenden Anwachskegel, die in dünnen Schliffen bei unveränderten Gesteinen nicht einmal immer hervorzutreten brauchen,

[1]) Blumrich, Über die sogen. Sanduhrform der Augite. Tschermak's min. u. petr. Mitt. XIII, 1893, S. 239.

aus einer Pyroxensubstanz bestanden, die der Umwandlung in Hornblende leichter zugänglich war als die diopsidische der Terminalkegel. Nimmt man an, daß ein Teil der Moleküle dieser Prismenanwachskegel infolge der Kontaktwirkung in Hornblende umgelagert worden sei, so wäre der braune Ton, die Abnahme der Auslöschungsschiefe und der Doppelbrechung erklärt. Ich betone nochmals, daß die Erscheinung lediglich von diesen molekularen Verhältnissen der Anwachskegel sich abhängig erweist und ganz scharf und deutlich von solchen Umwandlungsvorgängen zu trennen ist, welche von Spaltrissen oder zufälligen Sprüngen aus in Tätigkeit getreten sind.

Bei der sekundären, braunen Hornblende in den Gesteinen des nordwestlichen Breitenberges nach dem Bleichetal zu waren derartige Erscheinungen nicht nachzuweisen; sie besitzt hier vielfach einen mehr ins grünliche gehenden Ton:

$$\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$$

braungrün grünbraun hellgelbbraun,

doch wechseln Intensität und Farbenton sehr oft, auch am gleichen Individuum. Bisweilen enthält die braune Hornblende auch Lappen eines grasgrünen Amphibols umschlossen.

Die Umwandlung zu faseriger Hornblende. Sie trifft man besonders häufig in den Diabasen des mittleren Breitenberges bis zum Wildenhagen hin. Als typisches Beispiel sei der Diabas beschrieben, der die Klippen auf dem höchsten Punkte des Forstbezirks 82 bildet. Der meist farblose, nur selten grauviolette Augitkern, mit der Auslöschungsschiefe von $\mathfrak{c}:c = 40^0$, wird umrahmt von einem Kranz eines feinfaserigen Amphibols, dessen optische Axe $\mathfrak{c}$ um 18^0 gegen die Faserrichtung geneigt ist, und zwar gleichsinnig mit dem $\mathfrak{c}$ des Augits. Das entspricht den normalen Verhältnissen der Uralitbildung, wobei (001) des Augits gleichsinnig mit $(\bar{1}01)$ der Hornblende zu liegen kommt[1]).

Der Uralit besitzt einen schwachen Stich ins bräunliche in den stärker absorbierten Strahlen, während $\mathfrak{a}$ völlig farblos ist. Das Schema ist also: $\mathfrak{c} \geqq \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Auffallend ist hierbei die

[1]) Rosenbusch, Mikrosk. Physiogr., III. Aufl., I, S. 569.

bräunliche Färbung des Neubildungsproduktes, da für den Uralit meist die grüne Farbe als charakteristisch angegeben wird[1]). Es sei jedoch bemerkt, daß auch in unsern Gesteinen grüner Uralit vorkommt (z. B. am Wildenhagen), noch häufiger aber jene gänzlich farblose oder höchstens ganz schwach grün gefärbe Hornblende, die offenbar auch im Kontakthofe des Ramberggranits eine große Rolle spielt und von LOSSEN mehrfach als »aktinolitisch« bezeichnet wurde. Jene intensiv grüne Hornblende, wie sie am Ramberg so häufig ist, fehlt indeß hier gänzlich.

Die Umwandlung des Diabasaugits in sekundäre Mineralien der Pyroxengruppe ist ein in unsern Gesteinen sehr verbreiteter Vorgang, vielleicht der häufigste von den drei verschiedenen Arten, umsomehr als er besonders oft mit den beiden andern zusammen auftritt.

Es seien einige besonders typische Fälle beschrieben:

Ein vorzüglicher Repräsentant dieser Umwandlungsart ist das mit mitteldevonischen Orthophyrtuffen vergesellschaftete, durch einzelne größere Plagioklasindividuen diabasporphyritartige Gestein, das im Grunde des Riefenbaches, gleich oberhalb der Gabbrogrenze, am Wege ansteht[2]), und das wegen der Analogie seiner Umwandlungserscheinungen mit denen der oberdevonischen Gesteine schon hier beschrieben werden soll.

Die Leisten des primären Feldspats, (nach seiner Maximalauslöschung von 28,5^0 in Schnitten ⊥ M als Labrador bestimmt) bilden das normale, divergentstrahlige Netzwerk; seine Maschen füllt ein Gemenge von vorherrschendem farblosem monoklinem Augit in sehr mannigfach gestalteten rundlichen oder gestreckten Körnchen, mit dunkelbraunem, stark pleochroitischem Biotit und opaken Körnern oder Leisten eines Eisenerzes, wozu farblose, wasserklare, ungestreifte Körnchen eines Feldspates[3]) und spärlich eine in braunen Tönen durchsichtige Hornblende treten.

---

[1]) ROSENBUSCH, Mikrosk. Physiogr., III. Aufl., I, S. 569. Doch erwähnt auch TEALL (British Petrography, S. 235), »a pale brown uralite«.

[2]) Auf dem Übersichtskärtchen S. 2 ist dieses Vorkommen mit der Signatur des oberdevonischen Diabases angegeben.

[3]) Über die Natur des Feldspates vergl. S. 21.

Diese Art der Zerlegung ist, wie gesagt, auch in den oberdevonischen Diabashornfelsen äußerst verbreitet. Die Tendenz bei der Umkristallisation des Diabasaugits durch die Kontaktwirkung war also darauf gerichtet, seinen Kalk- und Magnesiagehalt im Diopsid (bezw. einen Teil des letzteren wohl auch im Biotit), den Al_2O_3-Gehalt im Biotit, und den Eisen- und Titangehalt zum kleinen Teil in diesem, zum größern Teil in den Eisenerzen anzureichern, die nach ihrem Verhalten gegen HCl teils Magnetit-, teils Titaneisen sind.

Die im ganzen Gestein verstreuten Augitkörnchen sind eine für derart umgewandelte Diabase außerordentlich charakteristische Erscheinung. Ihre Dimensionen können äußerst gering werden, sodaß sie wie ein feiner Staub das Innere der Feldspatleisten trüben, der nur durch starke Vergrößerung seiner Natur nach erkannt werden kann. Dabei erleichtert ihre Bestimmung der Umstand, daß sie vielfach grade in diesen winzigen Dimensionen deutlich säulenförmig sind, sodaß man ihre Gestalt und ihre bis 45⁰ betragende Auslöschungsschiefe genau bestimmen kann. Ich hebe das besonders hervor, um der Vermutung, daß es sich hierbei um sekundär aus dem Feldspat entstandenen Zoisit oder Epidot handeln könne, entgegenzutreten [1]).

Etwas anders stellt sich eine Art der Umwandlung dar, wie sie z. B. in dem Diabas zu beobachten ist, der die Klippen an der Kreuzung des Reimersweges mit dem Salzstieg auf dem nordöstlichen Breitenberg bildet.

Die nebenstehende Figur zeigt diesen Vorgang deutlich:

In der Mitte sehen wir zwei Partieen eines intensiv violettgrau gefärbten Diabasaugits, der nach dem Rande hin allmälig farblos wird, wobei die optische Orientierung völlig gleich bleibt. Nun folgt eine scharfe Grenze, jenseits welcher sich an den farblosen, gelegentlich auch an den bis zu dieser Grenze heranreichenden farbigen Augit, in ebenfalls gleicher optischer Orientierung ein dünnstengeliger bis fast faseriger, farbloser Pyroxen ansetzt, untermischt mit Erz- und Biotitpartikeln. Büschel dieses neu-

---

[1]) Vergl. auch S. 21.

gebildeten Pyroxens finden sich neben den schon bekannten »Augitkörnchen« im ganzen Gestein zerstreut.

Umwandlung von Diabasaugit in sekundären Pyroxen im Diabashornfels vom nordöstlichen Breitenberg.

a violettgrauer Diabasaugit,
b farblose Zone desselben,
c neugebildeter stengeliger Pyroxen,
d neugebildeter Biotit,
e Eisenerz.

Bei dieser Art der Umwandlung tritt gelegentlich noch eine andere auffällige Erscheinung auf: zwischen die neugebildeten Augitleisten schieben sich Blätter von Muscovit (Paragonit?) derart ein, daß ihre Spaltflächen der prismatischen Spaltbarkeit des Augits parallel liegen. Dieser Muscovit, der schwachen Pleochroismus zeigt, kann an Menge sehr hervortreten: es finden sich derartige Verwachsungen, in denen man nur noch einzelne parallel orientierte Stengel von Augit in einem anscheinend einzigen Muscovitindividuum findet. Da diese Bildungsweise zeigt, daß der Muscovit gleichzeitig mit dem Pyroxen entstanden ist, müssen wir annehmen, daß der Glimmer durch die Kontaktmetamorphose und zwar wahrscheinlich aus dem primären Feldspat entstanden sei. Ich komme hierauf späterhin noch einmal zurück.

Solche orientierten Verwachsungen von Pyroxen und Glimmer sind indessen nicht allzuhäufig, meist bilden beide ein wirrgelagertes Aggregat von Körnern und Leistchen: auch ein hellgefärbter Biotit kann hinzukommen.

Es wurde oben schon darauf hingewiesen, daß gelegentlich die Umwandlung in Uralit neben der in sekundären Pyroxen am gleichen Individuum vorkommen kann. In einzelnen solcher Fälle sieht man nun, wie die faserige Hornblende in der bekannten Weise sich an die terminalen Enden der Primäraugite ansetzt, während die sekundären Pyroxene in Form kurzer Leistchen sich auf den Prismenflächen, senkrecht auf den wie angefressen aussehenden Diabasaugitrand aufsetzen, vermengt, wie stets, mit Erz und Biotit. Es ist jedoch keineswegs gesagt, daß die Verhältnisse immer gerade so liegen müssen, die Umwandlung kann auch ohne erkennbare Gesetzmäßigkeit vor sich gehen.

Doch nicht nur der monokline Pyroxen, wie er oben beschrieben, tritt als Neubildungsprodukt auf. Man beobachtet vielmehr in einzelnen Augitdurchschnitten nach (010), daß, wenn man die sekundären Fasern und Leisten von Augit zwischen gekreuzten Nikols auf dunkel einstellt, eine ganze Anzahl von ihnen hell bleibt und erst bei Parallelstellung mit dem Fadenkreuz dunkel wird. Die Lichtbrechung dieses gleichfalls farblosen Minerals weicht nicht erheblich von dem der schief auslöschenden Strahlen ab, die Doppelbrechung dagegen ist beträchtlich niedriger, und seine Interferenzfarben gehen höchstens bis zum hellgrau I. Ord. Die Längsaxe ist Minimum der optischen Elastizität und erscheint stets deutlich gefasert. Danach gehören diese Neubildungsprodukte dem E n s t a t i t an. Auch seine Leisten finden sich wie die des monoklinen Pyroxens im ganzen Gestein einzeln zerstreut. In den neugebildeten Kränzen um die Diabasaugite können sie oft erheblich vorherrschen und den monoklinen Augit fast ganz verdrängen.

Auffällig ist eine Anhäufung der Enstatitnadeln und Prismen in der Nähe der Feldspatleisten, in welche sie auch oftmals von allen Seiten hineinwachsen. Das gleiche ist, wie an dieser Stelle mit erwähnt sei, auch an solchen Stellen der Fall, wo der Diabas Quarz enthält; es kann bei diesem Vorkommen nicht immer mit Sicherheit entschieden werden, ob dieser primär oder sekundär ist, oder ob sein Auftreten fremden Einschlüssen zu verdanken ist; letzteres scheint nur in einzelnen Fällen, wo die Menge des in vortrefflich entwickelter Pflasterstruktur vorhandenen Quarzes für einen

Diabas zu groß ist, angenommen werden zu müssen. Auch hier ragen also, wie erwähnt, von allen Seiten die Nadeln und Leistchen des Enstatits spießartig in die Quarzmasse hinein. Wo sie besonders dicht gedrängt sind, fühlt man sich an die bekannten Aureolen von Augitkörnchen erinnert, welche um Quarzfremdlinge in Lamprophyren eine so verbreitete Erscheinung sind.

Auch späterhin bei der Besprechung der mitteldevonischen Hornfelse unsres Gebietes werde ich Gelegenheit haben auf ähnliche Verhältnisse hinzuweisen.

Schließlich seien hier noch die Glaseinschlüsse der neugebildeten Pyroxene erwähnt. Sie besitzen hier zum Unterschied von denen des primären Augits stets kristallographisch begrenzte Formen; meist sind sie etwas gestreckt, und ihre Längsaxe steht dann parallel der Prismenaxe des Augits. Sie sind farblos oder gelblich gefärbt und enthalten sehr oft eine unbewegliche Libelle. Die Verteilung der Einschlüsse im Augit ist in ganz eigentümlicher Weise an gewisse Linien bezw. Flächen gebunden, die in mannigfacher, anscheinend ganz regelloser Weise wellig hin und hergebogen die Kristalle durchziehen, unbeschadet der kristallographisch orientierten Stellung der einzelnen Glaseinschlüsse.

Sekundär durch Kontaktwirkung entstandene Glaseinschlüsse beschreiben auch BECKE[1]) und SALOMON[2]), welcher zugleich eine Erklärung des Phänomens gibt. Es stimmt mit den Beobachtungen dieser Forscher vortrefflich überein, daß auch in unsern harzer Gesteinen diese sekundären Glaseinschlüsse an kalkreiche Silikate gebunden sind. (Vergl. auch S. 32).

Wir gehen nunmehr über zur Besprechung des zweiten Hauptgemengteiles unserer Diabase, des Plagioklas, und seiner Umwandlungsvorgänge. Wie bereits am Eingange dieser Arbeit erwähnt, sind die primären Leisten dieses Minerals fast stets noch zu erkennen; Ausnahmen kommen besonders da vor, wo der Diabasaugit in faserige Hornblende umgewandelt wird, die oft auch den Feldspat bis zum völligen Verschwinden überwuchert.

---

[1]) Glaseinschlüsse in Kontaktmineralien von Canzacoli bei Predazzo. TSCHERM. min. und petr. Mitt., 1882, S. 174.

[2]) Über einige Einschlüsse metamorpher Gesteine im Tonalit. Neues Jahrbuch f. Min. etc., Blg.-Bd. 7, S. 483.

Von Zwillingsgesetzen tritt in erster Linie das Albitgesetz auf, jedoch zeigt sich vielfach eine Eigentümlichkeit in seiner Ausbildung, die bei normalen Diabasen nicht vorhanden ist: Die Albitstreifung ist nämlich fast stets nur sehr schwach sichtbar, ja sie kann ganz verschwinden. Die Grenzen zwischen den einzelnen Lamellen sind zwar scharf, doch die Unterschiede in den Polarisationsfarben bei jeder Stellung des Durchschnittes zu den Nikols sehr gering, und wenn sie ganz fehlen, glaubt man ein einfaches Individuum, oder, was sehr häufig ist, einen Karlsbader Zwilling von ungestreiftem Feldspat vor sich zu haben. Ich glaube diese Erscheinung auf molekulare Umlagerungen im Plagioklas zurückführen zu müssen, bedingt durch die Kontakteinwirkung, und sehe eine gewisse Bestätigung für diese Annahme in dem Umstand, daß auch die neugebildeten Feldspatkörner (Siehe S. 21) nur selten Zwillingslamellierung aufweisen.

Selten sind Lamellen, die auf das Periklingesetz bezogen werden können.

Was die Zusammensetzung der Plagioklase betrifft, so habe ich darüber eine ganze Anzahl von Beobachtungen angestellt, von denen einige hier angeführt werden mögen:

1. Plagioklas aus dem Diabas an der Kreuzung von Salzstieg und Reimersweg:

Die symmetrisch auslöschenden Albitlamellen ergeben im Maximum eine Auslöschungsschiefe von 40°; in einem Schnitt ⊥c beträgt sie 34°. Daraus ergibt sich, daß der Plagioklas ein Labrador-Bytownit ist, noch etwas basischer als Ab_2An_3.

2. Plagioklas aus dem Diabas des nordöstlichen Breitenbergs, Forstabteilung 86/87. Maximale Auslöschungsschiefe ⊥M: 36°.

Konjugierte Auslöschungsschiefen eines Karlsbader Zwillings:

1	14°	2	40°
1'	17°	2'	?

Daraus läßt sich auf einen Plagioklas schließen, dessen Zusammensetzung sehr nahezu Ab_3An_4 ist.

3. Plagioklas eines Diabases vom mittleren Breitenberg, Forstabteilung 90. Konjugierte Auslöschungsschiefen eines Karlsbader Zwillings:

{ 1 17° { 2 36°
{ 1' 16° { 2' 37°

Maximalauslöschungsschiefe ⊥M = 38°. Auch hieraus zeigt es sich, daß der Plagioklas etwa dem Werte $Ab_3 An_4$ entspricht.

Es scheint also, daß die Kalknatronfeldspäte unserer Oberdevondiabase durch eine sehr konstante Zusammensetzung, die eines sehr kalkreichen Labradors, ausgezeichnet sind, worauf auch noch zahlreiche andere, hier nicht mit angeführte Messungen, besonders der Maximalauslöschung in Schnitten ⊥M, hinweisen.

Die Anwesenheit von Kalifeldspat hat mit absoluter Sicherheit nicht nachgewiesen werden können, doch deuten mehrfach beobachtete, durch völligen Mangel an Zwillingsstreifung neben geringem Lichtbrechungsvermögen (< Kanadabalsam) ausgezeichnete Schnitte darauf hin, umsomehr, als an solchen Schnitten, die eine Auslöschungsschiefe von etwa 4° gegen eine sehr gute Spaltbarkeit zeigten, eine positive Bisektrix zentral austrat. Immerhin wäre nicht ausgeschlossen, daß es sich dabei um einen Oligoklas handelt, doch erscheint mir das wenig wahrscheinlich.

Die Umwandlung des Plagioklases durch die Kontaktmetamorphose nimmt einen wesentlich einfacheren Verlauf als die des Diabasaugits, ist aber deswegen von besonderem Interesse, weil sie sich in unseren Gesteinen ganz anders vollzieht, als man es mehrfach von Diabasen angegeben findet.

Es zeigt sich, daß entweder einzelne Teile einer Feldspatleiste oder bei stärkerer Umwandlung auch ganze Plagioklasindividuen zerfallen in ein oft typische Pflasterstruktur zeigendes Aggregat von Feldspatkörnern. Diese Körnerbildung kann vom Rande der Leisten aus beginnen, sie kann auch in ihrem Innern ihren Anfang nehmen, das scheint ohne bestimmte Regel vor sich zu gehen; meistens sind diese Feldspatkörner unverzwillingt, gelegentlich weist wandernde Auslöschungsschiefe auf verschiedene Zusammensetzung benachbarter Teile hin; wo jedoch eine annähernde Bestimmung durch Messung des Auslöschungswinkels möglich ist, ergibt sich die Tatsache, daß die Körner in ihrer Zusammensetzung nicht wesentlich von dem Muttermineral abweichen. In symmetrisch auslöschenden, nach dem Albitgesetz

verzwillingten Durchschnitten wurden Auslöschungsschiefen bis zu 38° gemessen, wonach diese Körnchen zum mindesten als basischer Labrador anzusprechen sind. Damit stimmen auch die Beobachtungen über das Lichtbrechungsvermögen dieser Körnchen überein, das sich nicht erheblich von dem der primären Plagioklasleisten unterscheidet, demnach stets höher ist als der Brechungsexponent des Kanadabalsams. Ich folgere aus dieser in einer sehr großen Anzahl von Schliffen stets aufs neue wieder beobachteten Tatsache, daß der Diabasfeldspat bei der Kontaktmetamorphose lediglich umkristallisiert wird, daß keine Zerlegung in einen natron- und einen kalkreichen Teil erfolgt. Im letzten Teile dieser Arbeit werde ich bei dem Vergleich unserer Gesteine mit denen analoger Vorkommnisse noch einmal ausführlich auf diesen Gegenstand zurückzukommen haben.

Wie die Umwandlungsprodukte des Diabasaugits, so wandern auch die neu gebildeten Plagioklaskörner und häufen sich entweder nur miteinander zu einem Mosaik wasserheller Körner an, oder bilden mit Augitkörnchen, Biotitblättchen, Erzen und Hornblendenadeln ein oft durch ächte »pflasterähnliche Kontaktstruktur« ausgezeichnetes Aggregat auch in den ursprünglich vom Diabasaugit eingenommenen Räumen, wie es z. B. S. 15 schon aus dem mitteldevonischen Diabasporphyrit vom Riefenbachtal beschrieben worden ist.

Auf eine zweite Art der Plagioklasumwandlung wurde gleichfalls schon hingewiesen (S. 17), bei Besprechung der Verwachsung von Muscovit und sekundärem Pyroxen. Auch da, wo dieser Glimmer im Feldspat oder in den neu gebildeten Körneraggregaten auftritt, weist seine Begrenzung und die Verwebung mit den anderen Mineralien auf gleichzeitige Entstehung mit diesen hin. Nimmt man allerdings seine Bildung aus dem Feldspat an, so ist der Verbleib von dessen Kalkgehalt nicht leicht zu erklären, da Epidot, Zoisit oder andere Kalksilikate nirgend mit ihm derart assoziiert sind, daß man sie mit Sicherheit auf sein Anorthitmolekül zurückführen könnte.

Von anderen primären Bestandteilen des Diabases sei neben dem Apatit, der nichts Besonderes bietet und nicht allzu

häufig ist, das Titaneisen erwähnt. Seine typische Leistenform, die selbst durch die Kontaktmetamorphose nur selten verwischt wird[1]), sowie der fast stets vorhandene Leukoxenhof lassen es mit Sicherheit erkennen. Die im ganzen Gestein verteilten Erzkörnchen gehören, wie erwähnt, teils dem Ilmenit, teils dem Magneteisen an, auch Verwachsung mit Pyrit kommt vor. Die Titansäure spielt bei der Kontaktmetamorphose unserer Gesteine eine eigentümliche Rolle, deren weiterhin noch einmal gedacht werden wird.

Von sekundären Mineralien muß hier nochmals der außerordentlich verbreitete Biotit erwähnt werden, der sich in allen Diabasen, wie immer sie auch umgewandelt sein mögen, vorfindet, und ihnen ihre charakteristische braune Farbe verleiht. Das von Lossen[2]) in den Diabashornfelsen des Ramberges als hauptsächliches färbendes Prinzip beobachtete ferritische Pigment fehlt hier bei uns. Der Biotit tritt, wie schon geschildert, unter den Umwandlungsprodukten des Diabasaugits auf, seine Hauptmenge aber findet man in Gestalt kleiner Häufchen im ganzen Gestein verstreut, die aus zahlreichen, meist kleinen, wirr gelagerten Blättchen, seltener aus größeren, durch Augit- und Erzkörnchen siebartig durchbrochenen Individuen zusammengesetzt sind. Erzkörnchen sind überhaupt stets in großer Menge mit den Biotithäufchen verknüpft.

Seine optischen Eigenschaften sind die des normalen Biotits der Kontaktgesteine, mit kleinem Axenwinkel und meist recht lebhaftem Pleochroismus nach dem Schema $\mathfrak{c} \gtreqless \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Die Farbe geht bis zu intensiv braunroten Tönen.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß ein Teil des Biotits nicht direkt aus dem Diabasaugit hervorgegangen ist, sondern aus Chlorit, der vor der Kontaktmetamorphose sich bereits durch Zersetzung

---

[1]) Teall (British Petrography S. 235) machte die Beobachtung, daß bei kontaktmetamorphen Diabasen gerade das Titaneisen seine Gestalt so gut bewahrt, daß man allein schon aus dem Vorhandensein seiner Leisten in völlig veränderten kristallinen Hornblendegesteinen einen Schluß auf ihre Herkunft vom Diabas ziehen könne.

[2]) Erl. zu Blatt Harzgerode, S. 83, und dieses Jahrbuch für 1883, S. 632, Anm. 2.

des Pyroxens gebildet hatte. Wenigstens spricht die Verteilung der Biotithäufchen vielfach für eine solche Annahme, und wir werden weiterhin sehen, daß in der Tat schon vor der Wirkung der Metamorphose sekundärer Chlorit vorhanden gewesen ist. Erwähnt sei hierbei auch, daß nicht selten eine Parallelverwachsung von Biotit, auch von Muscovit mit einem farblosen, optisch positiven Chlorit zu beobachten ist.

2. Variolitische und mandelsteinartige Diabase.

Der geologischen Verknüpfung dieser Ausbildungsform mit der körnigen der Oberdevondiabase wurde in der Einleitung dieser Arbeit schon gedacht. Da die Führung von Variolen mit der von Vakuolen fast stets zusammen zu beobachten ist, werden beide Arten in einem gemeinsamen Teil besprochen.

Das mikroskopische Bild der Gesteine zeigt bedeutend mehr Abwechselung als das der körnigen Diabase; ich greife daher nur einzelne Typen heraus, um von der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen einen Begriff zu geben; dabei ist in erster Linie die Struktur berücksichtigt, da die Umwandlungserscheinungen die gleichen sind wie in den körnigen Diabasen.

Was zunächst die eigentliche Gesteinsmasse — im Gegensatz zu den Variolen und Vakuolen gesprochen — betrifft, so finden wir vielfach variolenführende Gesteine, deren Feldspatnetz dem der normalen Diabase recht ähnlich ist; die einzelnen Leisten sind entweder homogen und entsprechen in ihrer Zusammensetzung einem basischen Labrador, oder sie zeigen den Zerfall in das bekannte Körneraggregat. Der primäre, rötlich durchsichtige Diabasaugit zeigt jedoch eine erhebliche Neigung zu idiomorpher Entwickelung: lange, spießige, oft zu divergentstrahligen Gruppen vereinigte Kristalle setzen auf größere Erstreckung hin quer durch das Maschennetz hindurch, an den Enden oft zerfasert und sekundär umkristallisirt. Diese Ausbildung zeigen z. B. die variolitischen Diabase von der Brockenschneise am hinteren Schmalenberg in vorzüglicher Weise. Die Umwandlung des Diabasaugits liefert hier Pyroxen, Biotit und Eisenerz, gelegentlich auch Enstatit und faserige Hornblende.

Interessanter sind diejenigen Variolite, deren Struktur sich der spilitischen nähert, und die man besonders schön in den Gesteinen des mittleren Breitenberges, z. B. in der Forstabteilung 82, studieren kann. Ein solches Gestein zeigt sehr schmale und langgestreckte, an den Enden oft gegabelte Leisten, deren Auslöschungsschiefe (Maximum ⊥ M = 28°) auf Labrador deutet. Der die normale Färbung des Diabasaugits besitzende Pyroxen zeigt gleichfalls vorwiegend spießige bis nadelige Formen und aggregiert sich gerne zu radialen Gruppen. Diese Entwickelungsweise findet ihre extremste Form in solchen Gesteinen, deren Feldspatleistchen fast trichitische Dimensionen annehmen und eine Neigung zur Zusammenballung und sphärolitischen Aggregation zeigen, indem die feinen Feldspatnadeln fiederartig aneinander sitzen und sich immer wieder verzweigen, ähnlich wie das z. B. DATHE[1]) beschrieben und abgebildet hat. Die Querschnitte solcher Feldspäte sind angenähert quadratisch, was eine Streckung nach der a-Axe wahrscheinlich macht; in ihrem Innern findet man vielfach langgestreckte, mit Augitkörnchen erfüllte Partieen, die man als Umkristallisationsprodukte von Grundmasseeinschlüssen zu deuten haben wird. Die Interstitien der oft auch fluidal angeordneten Feldspäte werden durch ein Gemenge von farblosen, sekundären Augitkörnchen und Biotit, oder auch durch langgestreckte, bräunliche Augitleisten angefüllt, welche als primär angesehen werden müssen; auch sie ballen sich gerne zu sphärolitartigen Gebilden zusammen, oder aber sie sitzen in unter sich paralleler Stellung an den Feldspatleisten fest.

Die Variolen.

Beobachtet man unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrößerung eine der Variolen, so erkennt man sie als rundliche, mit unscharfen Grenzen von der Gesteinsmasse geschiedene, trübgraue Partieen, auf die man zumeist die Beschreibung ZIRKEL's[2]) wörtlich anwenden kann: »Größere Leisten liegen . . mitunter ganz

[1]) Beitrag zur Kenntnis der Diabasmandelsteine. Dieses Jahrbuch für 1883, S. 422.

[2]) Lehrbuch der Petrographie, II, S. 705.

kreuz und quer in der Variolenmasse verteilt, wirr divergierend und einander durchsetzend, und dann sehen in den Präparaten die Variolen schon makroskopisch wie zerhackt aus, indem in einer trüberen Hauptmasse ganz unregelmäßig verlaufende, helle, schmale Linien wie Einschlitzungen hervortreten«. Diese Leisten bezw. Säulen sind Feldspat und Augit; ersterer mit deutlicher Albitstreifung zeigt in Schnitten ⊥M die Maximalauslöschungsschiefe von 34°, gehört also einem basischen Labrador an. Die Augite besitzen ungewöhnlich intensiv rötliche Farbe, doch ohne Pleochroismus. Die Feldspatleisten sind in der bekannten Weise von Augitkörnchen bestreut und daher oft wenig klar durchsichtig. Zwischen den Feldspäten selbst liegt eine graulich durchscheinende Masse, die an ihren dichtesten Stellen selbst bei Anwendung der Immersionslinse nicht aufzulösen ist; an etwas weniger dichten Stellen erkennt man, daß die Trübung von winzigsten, runden Körnchen herrührt, die gleichfalls als Augit zu deuten sind; sie liegen in einer farblosen Grundmasse, deren Anordnung und Natur sich jedoch der genauen Beobachtung entzieht. Ich vermute darin Feldspat.

In anderen Vorkommnissen füllt stengeliger, rotvioletter Diabasaugit einzelne Interstitien der großen Feldspatleisten, indem er sich in schwach divergentstrahligen Büscheln an sie ansetzt.

Wie aus dieser Beschreibung hervorgeht, fehlen in den Variolen alle diejenigen sphärolitischen Aggregationsformen, welche für diese als Produkte rascher Erstarrung zu deutenden Körper charakteristisch sind. Es ist auch nicht einmal möglich anzugeben, ob eine derartige Struktur einst vorhanden gewesen ist, umsoweniger, als wir außer in einer kurzen Notiz von Lossen[1]) noch keine genaueren Untersuchungen über primäre Strukturverhältnisse von harzer Varioliten besitzen. Wie nun auch der Bau dieser Variolen ehemals gewesen sein mag, jetzt läßt sich nur das sagen, daß ihr heutiges Aussehen ganz sicher durch eine Umkristallisation bedingt worden ist. Es spricht dafür der Zerfall ihrer Feldspatleisten in ein Mosaik polygonaler Körner, ferner die allgemeine

---

[1]) Dieses Jahrbuch für 1880, S. 10—12.

Bestäubung mit Augitkörnchen, beides Erscheinungen, die wir als zweifellose Wirkungen der kontaktmetamorphosierenden Kräfte kennen gelernt haben.

Die Vakuolen.

Die Dimensionen und die Anzahl dieser Gebilde sind zumeist gering: die größten dürften einen Längsdurchmesser von 6 mm nicht überschreiten. Ihre Form ist z. T. kugelrund, z. T. langellipsoidisch gestreckt.

Nach ihrer Ausfüllung kann man sie in zwei Gruppen teilen:

1. Vakuolen mit vorwiegender Chloritfüllung. Diese Art der Ausfüllung kann verschiedene Gestalt annehmen: so zeigen z. B. die Mandeln eines variolitischen Gesteins vom nordwestlichen Breitenberg (Forstabt. 82), wie der schwach doppelbrechende, optisch negative, deutlich pleochroitische Chlorit auf den Wandungen des Hohlraumes aufsitzt und in vorzüglich entwickelten Rosetten in dessen Inneres vordringt; im Zentrum bleibt ein chloritfreier Raum, der von Prehnit mit einzelnen großen, unvollkommen kristallographisch begrenzten Titanitkörnern erfüllt ist. Im Chlorit selbst liegen kleine, durch die Metamorphose auf seine Kosten entstandene Säulchen von Augit, die sehr scharf von Prismen, Pinakoid- und Pyramidenflächen begrenzt sind und je nach ihrer Lage 0—45° Auslöschungsschiefe zeigen. Auch in dem Gestein selbst ist der Diabasaugit durch sekundären Pyroxen ersetzt.

Weit häufiger ist jedoch der Fall, wo die Vakuolen mit wirr gelagerten Chloritblättern erfüllt sind, in denen dann oft einzelne Augit- und Erzkörner liegen. Besonders oft aber tritt eine Umwandlung des Chlorits zu einer schwach grünlichen, monoklinen Hornblende ein, die in strahligen Aggregaten kreuz und quer durch den Mandelraum schießt, gelegentlich sogar den Chlorit ganz verdrängt. Auch sie wird oft von Erz- und Augitkörnchen begleitet.

Diese Art der Mandelraumausfüllung ist besonders in solchen Diabasen verbreitet, deren Primäraugit die Umwandlung zu

faseriger Hornblende zeigt, die derjenigen der Vakuolen oft sehr ähnlich sein kann.

Einen ähnlichen Vorgang beschreiben auch Harker und Marr[1]) aus den Vakuolen eines kontaktmetamorphen »Andesits«.

2. Vakuolen mit kalkreicher Füllung. Diese Art der Ausfüllung ist bedeutend abwechselungsreicher und interessanter, auch verbreiteter, als die zuerst beschriebene. Ihre Silikatführung verdanken diese Vakuolen einem Gehalt an Karbonaten[2]), der vor der Umwandlung bereits in ihnen vorhanden gewesen ist, sodaß durch die Kontaktmetamorphose, wie Lossen[3]) sich ausdrückt, »jedes Kalkspatmändelchen der metamorphosierten, passiven Eruptivgesteine zu einem kleinen Predazzo wird«.

Im Allgemeinen beobachtet man eine zonenförmige Anordnung der Neubildungsprodukte, wie dies an einzelnen Beispielen erläutert werden mag.

So zeigen die Mandeln eines Diabases vom Abhang des Breitenberges nach dem Riefenbach zu (Forstabt. 77) eine äußere Zone von Augit, entweder allein, oder mit Prehnit oder Biotit zusammen, stets in typischer Pflasterstruktur. Der Augit ist farblos, oder, was das häufigere ist, gefärbt und stark pleochroitisch (hellgelbbraun bis graublau, auch grünblau)[4]). Nach innen schließt sich eine gleichfalls durch Pflasterstruktur ausgezeichnete Zone an, die durch ihren Gehalt an Feldspat, neben Prehnit, großen Kristalloiden von Titanit, Augit und Magnetit in deutlichen Kristallen besonders auffallend ist.

Der meist sehr fein nach dem Albitgesetz verzwillingte Plagioklas ergab in Schnitten ⊥ M eine bis 15,5^0 betragende Aus-

---

[1]) Harker und Marr, The Shap granite and the associated igneous and metamorphic rocks. Quart. journ. XLVII, 1891, S. 292 u. ff.

[2]) Daß es hier vorwiegend Kalkkarbonat war, zeigt der Gang der Umwandlung: doch sind mir auch harzer Diabase (Lautental im Oberharz) bekannt, welche ganz die Zersetzungsart der von Milch beschriebenen Vorkommnisse besitzen (Zentralblatt für Mineral. 1903, S. 505), und deren Karbonat durch seine auffallend idiomorphe Gestaltung und seine Unlöslichkeit in kalter HCl bemerkenswert ist. Es scheint ein Braunspat zu sein.

[3]) Lossen, Über den Zusammenhang von Falten, Spalten und Eruptivgesteinen im Harze, dieses Jahrb. f. 1881, S. 47, Anm. 2.

[4]) Vergl. auch S. 36.

löschungsschiefe; da der Brechungsindex stets kleiner als der des umgebenden Kanadabalsams war, ist kaum daran zu zweifeln, daß es sich hier um Albit handelt. Auf die Entstehungsweise dieses Albits werde ich gleich zu sprechen kommen.

Den Kern der Vakuolen erfüllt Granat, teils farblos und dann in den untersuchten Vorkommen optisch anomal, teils rötlich und isotrop. Seine rundlich regellos geformten Körner nehmen nur dann kristallographische Gestalt an, wenn sie noch einen kleinen zentralen Hohlraum umschließen, der mit einem Rest von Kalkspat, selten statt dessen mit einem faserigen, zeolithartigen, aber nicht näher bestimmten Mineral, sehr oft dagegen mit Prehnit ausgefüllt ist.

Die Natur dieses Minerals als Prehnit ließ sich chemisch sowohl wie optisch unzweideutig nachweisen: Die schwach grünlich gefärbte, zuckerkörnige Ausfüllungsmasse einer solchen Vakuole (aus einem variolitischen Diabas vom Wildenhagen) gab, im Kölbchen erhitzt, kein Wasser, schmolz v. d. L. zu einem blasigen, gelben Glas, das mit HCl gelatinierte, und dabei einen deutlichen Eisengehalt erkennen ließ. Im Schliff besitzt er mittlere Licht- und hohe Doppelbrechung, eine gute Spaltbarkeit und senkrecht darauf eine oder mehrere weniger vollkommene. Die Ebene eines großen Axenwinkels liegt gleichfalls senkrecht zu der guten Spaltbarkeit, ebenso die optische Richtung c. Das Mineral zeigt oft eine roh radiale Anordnung langgestreckter Individuen und im einzelnen eine Teilung in viele, in etwas verschiedener Richtung auslöschende Felder[1]).

[1]) Anhangsweise sei hier ein Diabas vom Wildenhagen angeführt, der makroskopisch durchaus den Habitus eines normalen, oberdevonischen Variolits besitzt, u. d. M. aber keine Spur von Feldspat mehr zeigt, sondern nur spärliche, von grüner, faseriger Hornblende umrahmte Reste von Diabasaugit, die mit Leisten von leukoxenumrandetem Titaneisen in einer von zahllosen schwach grünen Hornblendenadeln durchschwärmten, farblosen Grundmasse liegen. Diese Masse nimmt auch die Stelle der ehemaligen, in die Diabasaugite hineinragenden Feldspatleisten ein und besteht durchgängig aus Prehnit, dessen ungleichmäßig fleckig polarisierende Körner mit regellos zackigen Grenzen ineinandergreifen. Die zahlreichen das Gestein durchziehenden Adern bestehen aus Prehnit, Hornblende und Granat. Die Variolen weichen u. d. M. nicht von der sonstigen Gesteinsmasse ab.

Sehr verbreitet ist in den Vakuolen unserer Gesteine ein Mineral der Epidotgruppe, das in bis 4 mm großen, ganz hellzeisiggrünen Säulchen auftritt und den Hohlraum gelegentlich ganz ausfüllen kann[1]). Während es im Schliff stets farblos durchsichtig wird, beobachtet man an dickern Spaltblättchen einen deutlichen Pleochroismus, nach dem Schema:

c	>	b	>	a
hellzeisiggrün		schwach grünlich		farblos

Im Schliff tritt die säulenförmige Gestalt der in Kalkspat oder Prehnit eingelagerten Kristalle deutlich hervor. Querschnitte zeigen oft Zwillingsbildung, wie z. B. der hier abgebildete, der auch zu-

Klinozoisit. Zwilling nach (100).

gleich eine anormale Felderteilung aufweist (die gestrichelten Linien in der Figur). Der Winkel zwischen den Spaltrissen beträgt in beiden Individuen 115^0 ist also gleich dem Winkel β des Epidot. Die optische Richtung a fällt fast genau mit der Zwillingsgrenze zusammen. Die Interferenzfarben sind sehr auffallend: preußischblau bis zitronengelb, oft unregelmäßig fleckig, oft zonar verteilt; ähnliche, aber niedrigere Farben treten auch in den bald optisch positiven, bald negativen Längsschnitten auf.

Alle diese Beobachtungen deuten mit Sicherheit auf ein monoklines Glied der Zoisit-Epidotgruppe hin und zwar handelt es sich um jene schwach doppelbrechende, eisenarme von Weinschenk[2]) als Klinozoisit bezeichnete Varietät, mit den gleichen

Zur Erklärung dieser so ganz von den normalen Verhältnissen abweichenden Erscheinung ist vielleicht die Mitwirkung von Thermalwässern in Betracht zu ziehen.

[1]) Dieser Beschreibung liegen speziell Vorkommnisse vom Wildenhagen zugrunde.

[2]) Über Epidot und Zoisit, Zeitschr. f. Krystallogr., XXVI, 1896, S. 156.

optischen Eigenschaften, wie sie von diesem Autor[1]), ferner auch von SALOMON[2]), PREISWERK[3]) u. a. beschrieben worden sind, freilich aus geologisch ganz anderem Zusammenhang. Der abgebildete Schnitt ist also etwa parallel (010) durch einen Zwilling nach (100) geführt.

Der Klinozoisit ist der Hauptrepräsentant der Epidotgruppe in unsern Gesteinen. Nur ganz selten hat er einen schmalen Rand von isomorpher Epidotsubstanz, die an ihrer gelben Farbe im durchfallenden Licht und ihrer höheren Doppelbrechung leicht zu erkennen ist.

Rhombischen Zoisit habe ich mit absoluter Sicherheit nicht konstatieren können, doch sind einzelne Schnitte sehr wahrscheinlich auf ihn zu beziehen.

In der normalen Gesteinsmasse fehlt der Klinozoisit gänzlich; wo er vorhanden ist, können wir ihn stets auf früher vorhanden gewesenes Kalkkarbonat zurückführen, wie uns auch der nächstfolgende Abschnitt zeigen wird.

Im Anschluß an diese kalkreichen Vakuolen finden am natürlichsten ihren Platz jene hellen, dichten Gesteinsmassen, die aderartig an den verschiedensten Stellen in den Diabasen auftreten. Auch im Rambergkontakthof sind solche Gebilde von LOSSEN beobachtet worden, der sie mit folgenden Worten beschreibt: »Weißlich- oder grünlichgraue, besonders dichte und namhaft harte Gesteinsmassen, teils ähnlich sogenanntem Saussürit, teils mehr dem dichten Kalkhornfelse und gleich diesem örtlich . . . . . in deutlich körnigen Epidot oder grünen Augit oder aber in Hornblendenestchen übergehend tritt dann und wann, meist mit ganz verwaschenen Grenzen fleck-, flammen- oder trumartig in diesem violettlichen Diabashornfels auf«[4]).

Diese Beschreibung paßt äußerlich auch auf die analogen Gebilde unseres Gebietes vortrefflich; es wäre noch hinzuzufügen,

---

[1]) Die gesteinsbild. Mineral., Freiburg, 1901, S. 83.

[2]) Gequetschte Gesteine des Mortirolotales, Neues Jahrb. f. Mineralogie etc., Beilagebd. XI, S. 380.

[3]) Die metam. Peridotite u. Gabbrogest. i. d. Bündner Schiefern zwischen Visp und Brieg. Verh. d. naturf. Gesellsch., Basel, XV, 2, S. 300.

[4]) Erl. zu Blatt Harzgerode, S. 82 u. 83.

daß die dichte Gesteinsmasse oft einen rötlichen Ton annimmt, und daß zu den genannten, deutlich körnigen Mineralien auch Granat, oft in zierlichen Kristallen, hinzutritt.

Die mineralogische Zusammensetzung dieser Adern ist von außerordentlich wechselnder Beschaffenheit. Ausführlicher seien sie aus einem Diabas beschrieben, der auf dem nordwestlichen Breitenberg, in der Nähe der Culmkieselschieferpartie in der Forstabteilung 86 ansteht. Die Adern ziehen sich hier in Gestalt schmaler, höchstens etwa 2 cm breiter, weißer oder auch rötlich oder grünlich gefärbter Bänder durch das feinkörnige, dunkelgrüne Gestein.

Im Schliff erkennt man zunächst große, regellos geformte Brocken einer zum größten Teil isotropen Substanz in einer sehr feinkörnigen, aggregatpolarisierenden Masse. Erstere bestehen aus Streifen eines körnigen, farblosen, isotropen Granats abwechselnd mit solchen eines schwachdoppelbrechenden, leicht grünlich gefärbten Granats; er ist vermengt mit großen Kristalloiden eines bald farblosen, bald hellgelbbraunen Titanits und einzelnen Augitkörnchen. Der Granat selbst sitzt voll mit rundlichen, seltener kristallographisch begrenzten Einschlüssen, die das Licht schwächer als er brechen und anscheinend isotrop sind; wahrscheinlich sind es Glaseinschlüsse, die demnach als sekundär anzusehen wären.

Die feinkörnige Masse, in der die Granatstreifen eingebettet sind, besteht der Hauptsache nach aus farblosen Augitkörnern; ob Epidot dazwischen steckt, ist fraglich und wird bei dem feinen Korn mit Sicherheit nicht zu entscheiden sein. Der Menge nach treten als Gemengteile bedeutend zurück: Muscovit, farbloser Granat, Erze mit Leukoxenrand, bezw. einzelne Leukoxenhäufchen und sehr spärlicher Chlorit. Sehr selten tritt an Stelle des Augits in kleinen Flecken eine hellbraune Hornblende. In Kristallen treten die Gemengteile auf, wenn die Ader in der Mitte etwas klafft, wobei der so gebildete Hohlraum entweder leer oder mit jüngeren Produkten ausgefüllt sein kann. Besonders der Granat bildet schöne Kristalle, meist Rhombendodekaëder von gelblicher Farbe, im Schliffe farblos und in ganz hervorragender Schönheit die optischen Anomalieen zeigend. Auf dem Granat sitzen dann kristallographisch nur unvollkommen begrenzte Prismen von farb-

losem, stark doppelbrechendem Epidot, während der Rest der Kluft von Prehnit ausgefüllt sein kann.

Andere Adern werden ganz von Klinozoisit eingenommen. Auch hier war es möglich an geeigneten Querschnitten den zweifellos monoklinen Charakter dieses Minerals nachzuweisen: die nebenstehende Figur gibt einen solchen Schnitt: die Winkel der einzelnen Flächen wurden gemessen zu: T:e = 150⁰; e:M = 147⁰;

Klinozoisit. Schnitt nach (010).

M:x = 126⁰. Daraus ergibt sich T:M = 115⁰ = β des Epidots, und die Flächen erhalten die Signaturen: T = (100) (unvollkommene Spaltbarkeit) e = (101), M = (001) (vollkommene Spaltbarkeit); die Lage von x ist fraglich; von bekannten Flächen kommt ihr am nächsten die Form ($\bar{5}$06), die mit M den Winkel 124⁰ 32′ einschließt. Die Interferenzfarben und die sonstigen optischen Eigenschaften entsprechen durchaus denen des aus den Vakuolen beschriebenen Klinozoisits.

An andern Fundpunkten kann man eine noch größere Mannigfaltigkeit der Mineralkombination konstatieren; es treten z. B. zusammen in einer Ader auf: Granat mit Prehnit, Klinozoisit und Titanit, oder: Biotit mit braunem Amphibol, oder: Granat und Epidot mit feinfaseriger Hornblende, oder: Augit mit Muscovit, Zoisit und blaugrüner Hornblende u. s. f. Nicht selten sind auch Adern mit nur einer einzigen Mineralspezies erfüllt, z. B. bestehen einzelne ganz aus Augitkörnchen, wieder andere aus senkrecht auf

den Kluftwänden stehenden Fasern von farbloser Hornblende, u. a. m.

Was die Genesis dieser kalksilikatreichen Adern betrifft, so ist, nach der großen Analogie mit den Umwandlungserscheinungen in den kalkreichen Vakuolen, anzunehmen, daß sie in ähnlicher oder gleicher Weise wie jene sich gebildet haben. Wir müssen also auch für sie ein ehemaliges Erfülltsein mit Karbonaten annehmen, deren Ursprung auf eine prägranitische Verwitterung des Diabases zurückzuführen wäre.

Lossen erwähnt[1]) in den von ihm als Umwandlungsprodukt des Diabasfeldspats aufgefaßten Adern vom Rambergkontakthof eine Plagioklasneubildung, die er »geneigt ist dem Albit zuzurechnen«. Wenngleich keine exakte Bestimmung dieser Diagnose zu Grunde liegt, so erinnert uns diese Angabe doch an die S. 28 dieser Arbeit mitgeteilte Beobachtung, wo ich das Auftreten von Albit in den Vakuolen eines Diabases vom Breitenberge beschrieb. Obwohl ich in den Kalksilikatadern unsrer Gesteine nirgends ein ähnliches Vorkommen von Albit habe nachweisen können, so scheint mir doch die Möglichkeit seiner Existenz in diesen Adern, wie auch in den Vakuolen, gegeben zu sein und zwar auf Grund folgender Betrachtung: ebensogut wie vor Eintritt der Kontaktmetamorphose der Diabasaugit unter Bildung von Chlorit und Kalkspat zersetzt worden ist, kann den primären Plagioklas dieser Vorgang betroffen haben, und es ist eine ganz zweifellos feststehende Tatsache, daß bei diesem Prozess, besonders wenn dynamische Einwirkungen mit im Spiele sind, Albit entsteht. Sehen wir den Albit unserer Gesteine als ein prägranitisches Zersetzungsprodukt des primären Plagioklases an, das in Vakuolen oder in den das Gestein durchklüftenden Adern zum Absatz gelangte und dort durch die Kontaktmetamorphose lediglich umkristallisiert wurde, so wäre meines Erachtens das Auftreten dieses Feldspats in unsern Gesteinen befriedigend erklärt.

Wenn nun auch zufällig einmal der in Wirklichkeit von mir nicht beobachtete Fall eintreten könnte, daß eine derartige Ader

[1]) Erl. zu Blatt Harzgerode, S. 83.

gänzlich aus Zoisit und Albit aufgebaut wäre, mithin die mineralogische Zusammensetzung des Saussurits besäße, so wären doch ihre Entstehung wie auch ihre Struktur so grundverschieden von derjenigen dieses für die dynamometamorphe Umwandlung basischer Kalknatronfeldspäte so charakteristischen Mineralgemenges, daß der Ausdruck Saussurit oder saussuritisch für diese kontaktmetamorph umgewandelten Kalkspatadern durchaus unzulässig erscheinen muß.

Auch die beiden von LOSSEN gegebenen Analysen von Diabashornfelsen aus dem Ramberg-Kontakthof sprechen meines Erachtens für die von mir gegebene Deutung der Adern, denn sie zeigen deutlich die starke Zunahme an Kalkgehalt in dem »weißlich-saussüritähnlich geaderten Diabashornfelse« von den Seewiesen, gegenüber dem »braunen Diabashornfels« aus dem Schlackenborngrunde; (11,43 pCt. gegen 6,64 pCt. CaO)[1]. Es sei endlich noch erwähnt, daß auch HARKER und MARR aus ihren kontaktmetamorphen »Andesiten« Adern eines farblosen, monoklinen Augits beschreiben, deren Entstehung sie auf Kalkspatadern zurückführen[2].

Ich will zum Schlusse dieses Abschnittes noch einmal kurz auf das eigentümliche Verhalten der TiO_2 in unsern Gesteinen hinweisen; wir sahen, daß in den Vakuolen wie in den Kalksilikatadern mit großer Regelmäßigkeit und meist in recht erheblicher Zahl und Größe der Individuen sich Titanit einstellt, während er außerhalb jener Gebilde nur als feinkörniger Leukoxenrand um die Ilmenittafeln auftritt. Wahrscheinlich hängen mit dem TiO_2-Gehalt dieses primären Minerals auch jene sekundären Titanite zusammen, indem ein Teil von seiner TiO_2 mit SiO_2 zusammen in Lösung ging und mit dem Überschuß von CaO in den Mandeln und Adern die neuen Kristalle erzeugte.

Es ist interessant, daß auch HARKER und MARR[2] ein derartiges Vorkommen des Titanits in Adern und Mandeln ihres kontaktmetamorphen »Andesits« beobachtet haben; diese bestehen allerdings aus Quarz und Hornblende; die Herkunft des Titanits lassen die Verfasser zweifelhaft.

---

[1] l. c., S. 84.

[2] l. c.

Diabashornfelse im direkten Kontakt mit dem Gabbro.

Die dem umwandelnden Intrusivgestein zunächst gelegenen Partieen der Diabase (Umgebung des Wilhelmsblicks u. a. O.) zeigen naturgemäß den höchsten Grad von Umwandlung, der durch die absolute Zerstörung jeder Spur der ehemaligen Diabasstruktur und eine typische, pflasterartige Anordnung der neugebildeten Gemengteile gekennzeichnet ist, sodaß man oft glauben könnte, einen Amphibolit des »Grundgebirges« vor sich zu haben. Auch mit den von Lossen als umkristallisierter Diabas erkannten »Amphiboliten« aus dem Eckergneißgebiet des Kaltenborn herrscht große Ähnlichkeit[1]).

Die mineralogische Zusammensetzung ist einfach: Plagioklas in kleinen, selten verzwillingten und größeren meist nach dem Albitgesetz, gelegentlich auch nach dem Periklingesetz verzwillingten Körnern. Die maximale Auslöschungsschiefe in Schnitten ⊥ M wurde zu 38⁰ bestimmt, woraus hervorgeht, daß auch hier der umkristallisierte Plagioklas die normale Zusammensetzung des Feldspats unserer Diabase besitzt.

Der Augit ist, wenn in größeren Körnern vorhanden, fast stets sehr intensiv gefärbt und sein Pleochroismus wechselt von hellgelbbraun bis rötlich- oder violettgrau[2]). Selten ist ein grünlicher, diopsidartiger Pyroxen. Dazu kommen noch die schon mehrfach erwähnten, zahlreichen »Augitkörnchen«.

Hornblende, in Pflasterstruktur mit dem Augit verbunden oder in langen, aus breitfaserigen Individuen aufgebauten, oft garbenförmigen Aggregaten auftretend. Die Färbung ist bald rein braun mit dem Absorptionsschema:

$\mathfrak{c}$	$\geqq \mathfrak{b} >$	$\mathfrak{a}$
hellbraun	gelblichbraun	sehr hellgelb,

bald zeigt sie einen deutlichen Stich ins grüne. Querschnitte

[1]) Zirkel bespricht dies Gestein irrtümlicherweise in dem Kapitel über »Veränderungen der Diabasgesteine in Verbindung mit Gebirgsdruck«. (Lehrbuch der Petrographie, Bd. II, S. 737).

[2]) Es ist der gleiche Augit wie in gewissen kalkreichen Vakuolen. Vergl. S. 28.

zeigen nicht selten das Vorhandensein wohlentwickelter Prismen- und (010)-flächen.

Zu diesen Hauptgemengteilen gesellen sich noch spärlich: Epidot als Nebenprodukt bei der Bildung der braunen Hornblende (vergl. S. 12), ein schwach pleochroitischer Biotit, Titanit, Eisenerze und seltene Körner eines sehr stark lichtbrechenden, tiefbraun durchsichtigen, isotropen Minerals, das dem Chromit oder dem Picotit zugeschrieben werden muß.

Nachdem wir nun die verschiedenen Arten der durch die Kontaktmetamorphose bewirkten Umwandlungen in den oberdevonischen Diabasen kennen gelernt haben, erhebt sich die Frage: Zeigt unser Gebiet regionale Verschiedenheiten in der Ausbildungsweise dieser Metamorphose, mit andern Worten: entsprechen etwa die verschiedenen Arten der Umbildung einer verschiedenen Intensität der metamorphosierenden Kräfte? Es ist schon im Anfang dieser Arbeit darauf hingewiesen worden, daß die Umwandlung des Diabasfeldspats sich überall im wesentlichen gleich verhält, die des Diabasaugits dagegen in drei verschiedenen Arten vor sich geht; es ist nun die Tatsache zweifellos zu konstatieren, daß im großen und ganzen die Umwandlung des Diabasaugits in kompakte braune Hornblende oder in sekundären Pyroxen sich auf die nördlichen Teile der Diabasmassen des Breitenberges beschränkt, während diejenige in faserige Hornblende vorwiegend in den südlichen Teilen verbreitet ist: Da nun, wie S. 9, schon erwähnt, die Wirkung des Kontaktes von SW. nach NO. hin sich steigert, ist aus diesen Beobachtungen der Schluß zu ziehen, daß die Umwandlung des Diabasaugits zu faseriger Hornblende einen geringeren Grad der Umwandlungsintensität voraussetzt, als die Neubildung von braunem Amphibol oder von Pyroxen.

Dies Ergebnis ist umso interessanter, als auch andere Vorkommen ähnliche Verhältnisse aufweisen, so daß es sich um eine allgemein verbreitete gesetzmäßige Erscheinung handeln dürfte. (Vergl. darüber S. 36 u. ff.)

Natürlich braucht nicht in jedem Kontakthofe diese Scheidung in zwei Zonen typisch entwickelt zu sein; wie bei der kontaktmetamorphen Umwandlung des Tonschiefers bald die eine, bald die andere der als normal geltenden Umwandlungszonen fehlen kann, so wird es auch bei den veränderten Eruptivgesteinen sein.

Um zum Schluß das Bild der oberdevonischen Diabase auch nach der chemischen Seite hin zu vervollständigen, sei eine Analyse des Diabashornfelses angeführt, der oberhalb des Steinbruchs im Bleichetal, an der Chaussee Harzburg-Romkerhall in großen Klippen ansteht. Die von Dr. Winter im Laboratorium der Kgl. Geolog. Landesanstalt und Bergakademie angestellte Untersuchung ergab:

SiO_2	49,93	pCt.
TiO_2	0,72	»
Al_2O_3	16,12	»
Fe_2O_3	5,01	»
FeO	6,28	»
CaO	8,93	»
MgO	6,40	»
K_2O	1,41	»
Na_2O	3,87	»
H_2O	0,44	»
CO_2	0,20	»
SO_3	0,19	»
P_2O_5	0,21	»
Summe	99,71	pCt.

$$G = 2{,}928.$$

Diese Zusammensetzung führt nach der Osann'schen Methode[1]) zu der Formel:

$$s_{55,5}\ a_3\ c_3\ f_{14}\ k_{0,86}.$$

Diese entspricht fast genau dem Typus Oroville der Hauptreihe der Osann'schen »Familie der Plagioklasbasalte, Olivindiabase und Melaphyre«, welcher durch die Typenformel:

$$s_{57,5}\ a_3\ c_3\ f_{14}\ k_{0,92}$$

charakterisiert ist.

[1]) A. Osann, Versuch einer chemischen Classification der Eruptivgesteine. Tschermak's min. u. petr. Mitt., 1900, XIX u. ff.

B. Die Hornfelse der Cypridinenschiefer.

Die Cypridinenschiefer sind zu kompakten, selten schieferigen, dabei meist deutlich gebänderten Gesteinen umkristallisiert, deren Lagen abwechselnd aus sehr feinkörnigem bis dichtem dunkelviolettem Tonschieferhornfels und gleichfalls dichtem, grauem bis grünlichgrauem Kalksilikathornfels bestehen, die im einzelnen durchaus den von M. Koch[1]) aus dem Okertal beschriebenen Hornfelsen der Calceolaschichten gleichen, im ganzen aber mehr eine regelmäßige Schichtung als die für jene charakteristische Flammung und Streifung zeigen. Vorzüglich frisch schliesst sie der kleine, schon genannte Steinbruch an der Chaussee Harzburg-Romkerhall auf.

Bei der Verwitterung entstehen zunächst weichere, grün gefärbte Gesteine, weiterhin verschwindet auch die grüne Farbe, und es entwickeln sich hellfarbige, mitunter rein weisse sandstein- bis quarzitartige Gesteine, die man leicht mit kontaktmetamorphen Culmkieselschiefern verwechseln könnte, wenn nicht der Übergang in die typischen Hornfelse Schritt für Schritt zu verfolgen wäre.

Das Mikroskop zeigt folgenden Mineralbestand: Die Tonschieferpartieen weichen nur unwesentlich von den analogen Gebilden des Okertales, wie sie Koch beschreibt, ab; sie bestehen aus etwa gleichen Mengen von Biotit, farblosem, diopsidartigem Pyroxen und Quarz, wozu ein spärlicher Erzgehalt tritt. Die Kalksilikathornfelslagen setzen sich vorwiegend aus dem gleichen Pyroxen zusammen, wozu Leisten und Körner von Eisenerz und Quarz treten; in besonders quarzreichen Partieen ist auch Enstatit nicht selten, der oft zu hellgrüner, feinfaseriger Hornblende zersetzt ist.

Diese Gemengteile sind in typischer, pflasterartiger Kontaktstruktur miteinander verwebt, wobei einzelne, größere, netzartig durchbrochene Augite besonders auffallen.

---

[1]) Dieses Jahrbuch für 1888, S. LI.

C. Gesteine des Oberen Mitteldevons.

Das Obere Mitteldevon, das Äquivalent der »Blattersteinzone« am Grünsteinzug, tritt, wie in der geologischen Einleitung erwähnt, in zwei getrennten Partieen auf: als selbständige Masse, die den hinteren Schmalenberg zusammensetzt, und als kleinere Partie, die das Liegende der großen Breitenberger Diabasmasse darstellt. Da beide erhebliche petrographische Unterschiede zeigen, sollen sie getrennt besprochen werden.

1. Die Gesteine des hinteren Schmalenberges.

Diese Gruppe setzt sich, wie erwähnt, aus kontaktmetamorphen Orthophyrtuffen mit spärlichen Eruptivgesteinen, sowie aus Tonschieferhornfelsen zusammen, deren stratigraphische Stellung nicht immer ganz klar ist. Petrographisch gleichen sie den Hornfelsen der Wissenbacher Schiefer.

Die tiefgehenden Veränderungen, welchen die orthoklasführenden Gesteine anheimgefallen sind, machen es in manchen Fällen unmöglich, mit absoluter Sicherheit zu entscheiden, ob ein vorliegendes Handstück oder ein Schliff einem Tuff oder einem Eruptivgestein entstammt. Makroskopisch erkennt man sofort als eruptiv die mandelsteinartig entwickelten Gesteine; auch solche, die durch ungewöhnlich massige Beschaffenheit, jedes Fehlen einer Schichtung, und das Hervortreten einer deutlichen divergentstrahlig-körnigen Struktur ausgezeichnet sind, können im Schliffe als zweifellos eruptiv erkannt werden. Doch ist das letzte Kriterium mit großer Vorsicht zu gebrauchen, da auch zweifellose Tuffe ganz ähnlichen Charakter annehmen können.

a) Die kontaktmetamorphen Orthophyre.

Ich beginne mit der Beschreibung eines deutlich mandelsteinartig entwickelten Orthophyrs, der auf der Höhe des hinteren Schmalenberges, westlich der Grenzschneise der Forstabteilungen 65 und 66, geschlagen wurde.

Es ist ein feinkörniges, grüngraues Gestein mit mäßig vielen,

oft langgezogenen Mandeln, die mit Kalkspat erfüllt sind. Aus der Grundmasse schimmern kleine, ungestreifte Feldspatleisten hervor. Die äußere Ähnlichkeit mit den entsprechenden Gesteinen aus der Umgebung von Blankenburg am Unterharz ist auffallend.

Im Schliff bemerkt man sofort eine Struktur, die der der körnigen Diabase sehr ähnlich ist, nur sind die Feldspäte viel gedrungener in ihren Formen als die Plagioklasleisten der Diabase, eine Beobachtung, die auch LOSSEN an den Blankenburger Gesteinen gemacht hat[1]). Die Feldspäte sind meist einfache, nur selten nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingte Orthoklase, die meist völlig homogen sind, und nur hier und da eine schwache Fleckung oder Streifung zeigen, die auf eine Beimengung des Albitmoleküls in irgend einer Form hinweisen. Nur sehr spärlich tritt ein Plagioklas in selbständigen Individuen auf, der aber nicht näher bestimmt werden konnte. Hierzu gesellt sich in einzelnen, regellos geformten Fetzen ein monokliner, farbloser Augit sowie zahllose, winzige Augitkörnchen, welche das Gestein in der bei den Diabasen schon wiederholt beschriebenen Weise durchschwärmen. In den Zwickeln der Feldspäte tritt reichlich ein farbloser, sehr schwach doppelbrechender, optisch negativer Chlorit auf, der auch in größeren, rundlichen Partieen (Mandeln?) im Gestein verstreut ist, und seine Entstehung der Verwitterung des Augits verdanken dürfte.

Es kommen noch dazu: Erze mit Leukoxenrand, oft leistenförmig und dann als Ilmenit aufzufassen, eine farblose, faserige Hornblende, offenbar aus Augit entstanden, Pyrit und kleine Muscovitblättchen.

Der Kalkspat der Mandeln nimmt nach der Peripherie zu Kristalle von Klinozoisit auf, die zum Teil mit Epidot isomorph verwachsen sind, ferner einen farblosen, optisch anomalen Granat und einen Chlorit vom Habitus des oben beschriebenen. Alle diese Mineralien spielen indeß quantitativ keine bedeutende Rolle.

Das Gestein als eines der wenigen mit Sicherheit als eruptiv zu deutenden wurde chemisch analysiert. Das Resultat folgt unter I:

---

[1]) Dieses Jahrbuch für 1884, S. XXXI.

	I.	II.
SiO_2	41,98	36,69
TiO_2	2,28	3,28
Al_2O_3	15,11	12,82
Fe_2O_3	3,29	1,83
FeO	9,77	8,37
CaO	8,04	12,85
MgO	6,88	3,51
K_2O	4,65	4,26
Na_2O	1,16	1,28
H_2O	4,22	3,75
SO_3	0,34	0,72
P_2O_5	0,49	0,54
CO_2	1,60	9,96
Summe	99,81	99,86
G.	2,850	2,773
Anal.	Eyme.	Gremse.

Orthophyr	SiO_2 %	SiO_2 Mol.	TiO_2 %	TiO_2 Mol.	Al_2O_3 %	Al_2O_3 Mol.	Fe_2O_3 %	Fe_2O_3 Mol.	FeO %	FeO Mol.	CaO %	CaO Mol.
	42,06	70,10	2,28	2,85	15,14	14,84	3,29	2,06	9,79	13,60	8,06	14,39
Kalkspat . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,04	3,64
Apatit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,59	1,05
Ilmenit	—	—	2,28	2,85	—	—	—	—	2,05	2,85	—	—
Magnetit . . .	—	—	—	—	—	—	3,29	2,06	1,48	2,06	—	—
Kalifeldspat .	17,98	29,76	—	—	5,06	4,96	—	—	—	—	—	—
Natronfeldspat	6,77	11,22	—	—	1,91	1,87	—	—	—	—	—	—
Diopsid	11,72	19,40	—	—	—	—	—	—	—	—	5,43	9,70
Chlorit	5,59	9,72	—	—	9,93	9,72	—	—	6,96	9,72	—	—
Summe . .	42,06	70,10	2,28	2,85	16,90	16,55	3,29	2,06	10.49	14,63	8,06	14,39
Differenz .	—	—	—	—	+ 1,76	+ 1,71	—	—	+ 0,70	+ 1,03	—	—

I. Kontaktmetamorpher Orthophyrmandelstein. Schmalenberg.

II. »Diabasmandelsteinähnlicher Augitpalaeorthophyr«. Poststraße Hüttenrode-Ziegenkopf bei Blankenburg[1]).

Die Analyse II, die allerdings von einem stark verwitterten Gestein stammt, ist zum Vergleich mit angeführt: eine gewisse Analogie mit unserem Gestein ist zweifellos vorhanden, die erheblichsten Differenzen finden sich bei CaO und MgO.

Daß auch der Orthophyrmandelstein vom Schmalenberg nicht mehr ganz frisch ist, zeigen die Mengen von H_2O und CO_2. Um eine Vorstellung von dem Grade der Zersetzung zu erhalten, habe ich eine Berechnung der prozentischen Mineralzusammensetzung versucht, bei welcher die neugebildeten Silikate der Mandeln und der Pyrit allerdings weggelassen wurden, so daß das erhaltene Resultat nur als sehr approximativ gelten kann.

Orthophyr	MgO %	MgO Mol.	K_2O %	K_2O Mol.	Na_2O %	Na_2O Mol.	H_2O %	H_2O Mol.	CO_2 %	CO_2 Mol.	P_2O_5 %	P_2O_5 Mol.	Summe[2]) %	Summe[2]) Mol.
	6,90	17,25	4,66	4,96	1,16	1,87	4,23	23,50	1,60	3,64	0,49	0,35	99,66	169,41
Kalkspat . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1,60	3,64	—	—	3,64	7,28
Apatit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,49	0,35	1,08	1,40
Ilmenit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,33	5,70
Magnetit . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,77	4,12
Kalifeldspat .	—	—	4,66	4,96	—	—	—	—	—	—	—	—	27,70	39,68
Natronfeldspat	—	—	—	—	1,16	1,87	—	—	—	—	—	—	9,84	14,96
Diopsid	3.88	9,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,03	38,80
Chlorit	3.92	9,72	—	—	—	—	3,50	19,44	—	—	—	—	29,90	58,32
Summe . .	7,80	19,42	4,66	4,96	1,16	1,87	3,50	19,44	1,60	3,64	0,49	0,35	102,29	170,26
Differenz .	+ 0,90	+ 2,17	—	—	—	—	— 0,73	— 4,06	—	—	—	—	+ 2,63	+ 0,85

[1]) Lossen, Dieses Jahrbuch für 1884, S. XXXVI.

[2]) Summe auf 100 % berechnet abzüglich 0,34 % SO_3, entsprechend 0,30 % Pyrit.

Daraus erhalten wir die ungefähre Zusammensetzung unseres Gesteins mit:

Kalifeldspat	27 pCt.
Natronfeldspat	10 »
Diopsid	21 »
Ilmenit	4 »
Magnetit	4 »
Apatit	1 »
Chlorit	30 »
Kalkspat	3 »

Berechnet man den Rest, der nach Abzug aller Gesteinskomponenten, mit Ausnahme des Chlorits, übrig bleibt, so gelangt man zu einer Formel, die auf ein fast reines Amesitmolekül hinweist. Sie ist unter a) verzeichnet, während unter b) zum Vergleich die Analyse eines Amesits von Chester in Massachusets, U. S. A., angeführt ist[1]).

	a)	b)
SiO_2	21,28	21,40
Al_2O_3	29,73	32,30
RO	33,65	35,70
H_2O	15,34	10,90

R = Mg und Fe.

Der hohe Chloritgehalt des Gesteins erklärt nun auch seine basische Natur und macht es unmöglich, dasselbe mit frischen Gesteinen zu vergleichen; da der Chlorit aber zweifellos aus dem primären Augit hervorgegangen ist, so muß der Gehalt des frischen Gesteins an Augit recht beträchtlich gewesen sein. Man wird es daher mit großer Wahrscheinlichkeit als einen **basischen Orthophyr** bezeichnen können[2]).

---

[1]) Nach Hintze, Handbuch d. Mineralogie, II, S. 684.

[2]) Eine genauere systematische Einreihung des Gesteins wird erst erfolgen können, wenn die entsprechenden Gesteine der Umgebung von Blankenburg näher studiert sein werden. Möglicherweise gehört es zu den Mittelgliedern der von Lossen vermuteten »Diabas-Keratophyrreihe«. (Vergl. die Analysen in diesem Jahrbuch für 1884, S. XXXV.)

Etwas anders ist ein sehr mandelraumreiches, fast schlackig zu nennendes Gestein entwickelt, das in Klippen auf der Brockenschneise, am Hange zum Tiefenbach hin ansteht. Im Schliff erkennt man dunkle, braune Gesteinspartieen, die einzelne größere Orthoklaskristalle enthalten; sie werden getrennt bezw. unterbrochen von großen, mit Kalkspat ausgefüllten Hohlräumen.

Die Eruptivgesteinsmasse selbst besteht aus einem sehr feinschuppigen Grundteig von Biotitblättchen, in dem sehr schmal leistenförmige, teilweise fast trichitische, ungestreifte Feldspäte liegen, die sich in ausgezeichneter, fluidaler Anordnung um die größeren Orthoklase herumwinden. Der primäre Augit ist bis auf wenige Reste zerstört oder in kleine Körnchen umkristallisiert. Der Inhalt der Mandelräume liefert Neubildungen von monoklinem Augit, bald farblos, bald licht graugrün, spärlichem Klinozoisit und Titanit. Erze und Chlorit finden sich im ganzen Gestein verstreut.

Diese vor allem durch ihren Biotitreichtum ausgezeichnete Art der Gesteinsentwickelung gleicht petrographisch durchaus schon derjenigen der Tuffe des hinteren Schmalenberges, welchen das Gestein auch äußerlich durch seine dunkelchokoladenbraune Farbe nahe kommt.

b) Die kontaktmetamorphen Orthophyrtuffe.

Äußerlich sind alle diese Gesteine durch die chokoladen- bis rotbraune Farbe gekennzeichnet, welche ihre bald dichte, bald feinschuppige Grundmasse besitzt, und die schon von Streng auf einen Biotitgehalt zurückgeführt wurde. In dieser Masse liegen Bruchstücke verschiedener Mineralien und Gesteine; eine Schichtung durch unterschiedlich gefärbte oder in ihrer Korngröße differierende Lagen ist sehr verbreitet, und tritt bei der oberflächlichen Verwitterung oft sehr schön zutage; die Einschlüsse von Gesteinen ragen in diesem Fall in der Regel aus der Masse heraus und nehmen dabei manchmal ganz bizarre Formen an. Doch kommen auch ungeschichtete Tuffe vor, die man dann oft erst unter dem Mikroskop als solche erkennt, und außerdem nimmt mit der Annäherung an die Gabbrogrenze die allgemeine Kristallinität derart

zu, daß eine ursprüngliche Schichtung überhaupt ganz verwischt wird und, makroskopisch wenigstens, gar nicht mehr zu erkennen ist.

Ich beginne mit der Beschreibung der dunkelbraunen Grundmasse. Einen Hauptbestandteil derselben macht der Biotit aus, den ich mit Lossen[1]) als Umwandlungsprodukt von Chlorit auffasse. Ich habe wenigstens keine Beobachtungen gemacht, die darauf hindeuteten, daß Biotit als primärer Gemengteil in den Tuffen vorhanden gewesen sei. In den südlichen, d. h. weiter vom Kontakt entfernten Teilen des Tuffgebietes tritt der Biotit in Gestalt eines äußerst feinen Filzes auf, in dem man bei schwacher Vergrößerung kaum die einzelnen Blättchen zu erkennen vermag. Gelegentlich herrscht dieser Biotitfilz derart vor, daß man schon suchen muß, um neben ihm noch andere Mineralien zu entdecken; als solche treten dann besonders hervor: Erzkörner, oft in Reihen angeordnet, und Titanit in der Form des Leukoxens.

In den meisten Fällen treten neben diesen Gemengteilen noch die charakteristischen, meist rundlich geformten Augitkörnchen auf, wie ich sie schon aus den oberdevonischen Diabasen beschrieben habe. Der monokline Augit hat indessen eine viel beschränktere Verbreitung, als man es nach Lossen's Beschreibung vermutet; häufig ist er nur an solchen Stellen, wo prägranitische Karbonate im Gestein vorhanden waren, z. B. in Mandeln. Den weitaus größten Anteil des Pyroxens liefert der Enstatit.

Dieser ist mit Sicherheit zu erkennen an seiner starken Licht- aber schwachen Doppelbrechung, die in Schliffen von normaler Dicke nur Interferenzfarben bis zum gelb I. Ordnung hervorbringt. Die Pyroxenspaltbarkeit ist deutlich, die Längsaxe stets Minimum der optischen Elastizität; ihr parallel geht eine deutliche Faserung.

Der Enstatit tritt in verschiedener Form auf: einmal in nach der Vertikalaxe kurz säulig gestreckten, niemals aber scharf kristallographisch umgrenzten Individuen, sodann aber auch in ausgezeichnet skelettförmig oder schwammartig durchbrochenen Kristalloiden, also in typischer Kontaktstruktur und somit als Neu-

---

[1]) Sitzungsber. der Ges. naturforsch. Freunde, Berlin 1880, S. 7.

bildungs- oder zum mindesten Umkristallisationsprodukt. Diese Enstatitskelette sind außerordentlich verbreitet, bald einzeln, bald in ganzen Schwärmen, gelegentlich sogar die Hauptmenge der ganzen Gesteinsmasse ausmachend, in welcher die übrigen Gemengteile zu schwimmen scheinen. Eine derartige Ausbildungsweise dieses Minerals ist meines Wissens noch nicht beschrieben worden, und ich bringe deshalb eine Abbildung von einem besonders typischen Vorkommen (Tafel 1, Fig. 1)[1].

Auch in kleineren Körnern, ähnlich denen des monoklinen Augits, tritt der Enstatit häufig in der Gesteinsgrundmasse auf; dieselben sind natürlich nicht in jedem Falle mit Sicherheit von jenen zu unterscheiden.

Im allgemeinen ist der Enstatit, wie diese Gesteine überhaupt, von idealer Frische; in einzelnen Fällen jedoch beobachtet man an ihm eine Umwandlung in eine höher doppelbrechende, feinfaserige, bald gerade, bald schief (7 bis 8⁰) auslöschende Substanz, die entweder farblos oder schwach grün gefärbt ist. Es dürfte sich um einen monoklinen Amphibol handeln.

Ein zweites, in diesem Gestein früher noch nicht beobachtetes und meines Wissens für den Harz überhaupt neues Mineral ist der Anthophyllit. Auch von ihm bringe ich eine Abbildung, (Tafel 1, Fig. 2) die seine besonders charakteristische und häufige Ausbildungsform zeigt. Im ganzen ist er weit seltener als der Enstatit. Seine Säulchen erreichen eine Länge von 2—3 mm.

Im Schliff erscheint er stets farblos durchsichtig; Querschnitte zeigen die typische Amphibolspaltbarkeit, sowie eine häufige, tafelige Entwicklung nach (100) und eine undeutliche Absonderung nach (010). Längsschnitte zeigen oft eine scharfe Quergliederung nach der Basis. Die Auslöschung ist gerade, das optische Schema: $a = \mathfrak{a}$, $b = \mathfrak{b}$, $c = \mathfrak{c}$, der Axenwinkel scheint groß zu sein. Die Doppelbrechung ist auffallend gering: in normal dicken Schliffen erreichen die Interferenzfarben nur das hellgelb I O. Das erinnert

[1]) Meinem Kollegen Dr. Finckh bin ich für die freundliche Überlassung seines mikrophotographischen Apparates zur Herstellung der beiden Photogramme zu großem Dank verpflichtet.

an die geringe Doppelbrechung von $\gamma - \alpha = 0{,}011$, die PENFIELD vom Anthophyllit von FRANKLIN N. J angibt.

Außer diesen größeren Individuen ist noch eine sehr feinnadelige Abart sehr verbreitet; beide finden sich übrigens nur in enstatitfreien Gesteinen. Diese Nädelchen durchschwärmen, genau wie die Augit- und Enstatitkörnchen, das ganze Gestein massenhaft, wobei sie gelegentlich zu kleinen sphärolitartigen Aggregaten zusammentreten. In einzelnen solcher Fälle scheint es sich um Mandelraumausfüllung in umgewandelten Eruptivgesteinsbrocken zu handeln.

Von farblosen Gemengteilen der Grundmasse sind Orthoklas und Quarz die wichtigsten; Plagioklas tritt quantitativ sehr zurück. Wenn der Biotitfilz vorherrscht, erkennt man nur selten einzelne Körner dieser Mineralien; viel häufiger aber sieht man größere Flächen von ihnen eingenommen, wobei sie stets in typischer pflasterähnlicher Kontaktstruktur miteinander verbunden sind.

Mit der Annäherung an die Gabbrogrenze nehmen die Dimensionen aller Gesteinskomponenten zu, und es bilden sich Hornfelse heraus, die in ganz hervorragend schöner und klarer Weise Kontaktstrukturen darbieten, besonders wenn Orthoklas und Quarz vorherrschend werden (Pflasterstruktur), oder wenn die großen Enstatitskelette auftreten; das ganze Gestein ist dann noch reichlich mit Erzkörnern bestreut. Die ehemalige Schichtung ist, wie schon angedeutet, fast völlig verschwunden und nur noch aus dem verschieden hohen Enstatit- oder Biotitgehalt, oder an der verschiedenen Korngröße einzelner Lagen zu erkennen, in den meisten Fällen erst bei mikroskopischer Beobachtung.

In dieser Tuffgrundmasse liegen einsprenglingsartig folgende Mineral- und Gesteinsfragmente:

1. Orthoklas. Er wurde schon von STRENG richtig erkannt, und von LOSSEN wurden seine Umwandlungserscheinungen näher beschrieben. Er tritt meist in rektangulären Kristallen auf — ähnlich wie in dem orthoklasführenden, mitteldevonischen Tuff vom Polstertaler Stollen bei Altenau — doch auch in unregelmäßig gestalteten Bruchstücken. Er erscheint, wo er noch nicht durch die Kontaktmetamorphose verändert ist, homogen, nur selten

scheint etwas Albitsubstanz mikroperthitisch oder regellos fleckig beigemengt zu sein. Die Metamorphose bringt aus ihm, wie LOSSEN sehr anschaulich beschreibt, ein oft schon makroskopisch erkennbares Aggregat polygonaler Körner hervor, welches entweder den ganzen Raum des ehemaligen Kristalls oder Bruchstückes einnimmt, oder nur randlich, oft auch im Innern, zur Entwickelung gelangt. Dies Verhalten gleicht also durchaus dem der Plagioklase in den Diabasen. Die von LOSSEN nur mit Vorbehalt angenommene Anwesenheit von Quarz und Plagioklas in diesen Pseudomorphosen kann ich bestätigen; besonders der Quarz — an seiner Einaxigkeit und positiven Doppelbrechung mit Sicherheit zu erkennen — ist recht häufig und tritt in großen, körnigen Partieen in dem Körnerhaufwerk auf. Der Plagioklas ist weit seltener; leider boten die wenigen Durchschnitte, die ich beobachten konnte, zu wenig Anhaltspunkte für eine genaue Bestimmung dar. Die Struktur solcher Feldspatpseudomorphosen ist die pflasterähnliche Kontaktstruktur.

Von andern Mineralien findet sich in ihnen: stark pleochroitischer Biotit, Kaliglimmer, ein farbloser, optisch positiver Chlorit, seltener Turmalin, Erzkörner und Kalkspat, die auch LOSSEN z. T. schon anführt. Außerdem sind sehr verbreitet Pyroxene, und es ist bemerkenswert, daß auch hier wieder der Enstatit bei weitem der häufigere ist, während monokliner, farbloser Augit sehr in den Hintergrund tritt. Dieser ist entweder in der bekannten Körnchenform entwickelt, oder ebenso wie der Enstatit, sodaß die Beschreibung dieses Minerals auch für einen Teil des monoklinen Pyroxens mitgilt.

Die bald schmäleren, bald breiteren Säulchen oder Nädelchen des Enstatits sind in der Prismenzone wohl begrenzt und zeigen einen bald sechs- bald achteckigen Querschnitt, während das terminale Ende ohne kristallographische Begrenzung ist. Sie ragen vom Rande her, stets genau unter sich parallel gestellt, in den Pseudomorphosenraum hinein, wobei sie bald senkrecht, bald schiefwinklig auf der Grenze des Durchschnittes stehen. Man hat vielfach den Eindruck, als ob alle diese genau gleich orientierten,

langgestreckten Individuen als ein einziger, sehr stark skelettartig entwickelter Kristall aufzufassen seien.

Seltener sind Fälle, wo man eine Konvergenz der Nadeln nach dem Zentrum hin beobachtet; dann nimmt oft ihre Menge derartig zu, daß sie fast den ganzen Raum des ehemaligen Feldspats einnehmen, sodass nur einzelne Körnchen von Orthoklas oder Quarz zwischen ihnen hervorschimmern.

Dieses Verhalten des Enstatits in diesen Gesteinen gleicht in gewissem Grade den auf S. 18 und 19 erwähnten Erscheinungen in den oberdevonischen Diabasen; es ist hier aber viel schöner und häufiger entwickelt.

Wenn in der Gesteinsmasse an Stelle des Enstatits der Anthophyllit auftritt, so ersetzt er ihn auch innerhalb der Pseudomorphosen, doch mehr in Gestalt einzelner Nadeln als gerade in der Form der Skelettkristalle.

Eigentümlich ist der Umstand, daß die Feldspatpseudomorphosen vielfach von einem schmalen Saum dicht gedrängter Magnetitkörnchen umgeben sind. Eine sichere Erklärung für diese Erscheinung vermag ich nicht zu geben.

2. Plagioklas, tritt vereinzelt in größeren, breit leistenförmigen Individuen auf, die ausgezeichnete Albitstreifung zeigen und gelegentlich voll stecken mit runden Quarzkörnern. Er zeigt ⊥ M eine Maximalauslöschung von 22°, gehört also mindestens einem basischen Andesin an, vorausgesetzt, daß die verschiedenen Individuen nicht verschiedene Zusammensetzung besitzen.

3. Quarz, makroskopisch in rundlichen, bis 4 mm im Durchmesser erreichenden Körnern. Im Mikroskop bei ausgeschaltetem Analysator beobachtet, scheinen sie einheitlich zu sein; vom Rande her ragen winzige Enstatit- oder Anthophyllitnädelchen in sie hinein. Bei gekreuzten Nikols sieht man jedoch, wie das scheinbar einheitliche Korn zerfällt in eine große Anzahl von eckig bis rundlich geformten, teils direkt aneinanderstoßenden, teils durch schmale, auffallenderweise anders orientierte Quarzstreifchen oder auch durch ein feinkörniges Quarzmosaik getrennte Körner.

Lossen beschreibt ähnliche Erscheinungen aus harzer Porphyroiden[1]; nach ihm zerfallen die einsprenglingsartigen Quarze dieser Gesteine »in viele nahezu gleichgroße und oft recht winkelscharfe Sechsecke, die aber durch unregelmässige, polygonale oder krummflächig begrenzte Teilformen Übergänge in solche von ganz unbestimmter Gestalt zeigen. Es ist als ob der Krystall allseitig gepresst und regelmäßig nach seiner inneren Struktur gesprungen sei.« Er nimmt einen Zerfall des Quarzes nach Dihexaëder, Prisma und Basis an[2]). Ob diese Erscheinung, wie Fr. Martin[3]) dies bei ähnlichem Verhalten von Granitquarzen annimmt, auf die regelmäßige Verteilung von Flüssigkeitseinschlüssen zurückzuführen ist, konnte ich an meinem Material nicht entscheiden.

4. Augit: Farblos, in einzelnen, regellos gestalteten Brocken, die z. T. wahrscheinlich als Trümmer von primärem Augit zu deuten sind.

Von Gesteinsbruchstücken, die als auswürflingsartige Massen im Tuff eingebettet liegen, sind besonders häufig und interessant die Eruptivgesteinsbrocken.

Es ist in den stark kontaktmetamorph beeinflußten Gesteinen oft garnicht leicht, manchmal selbst im Schliff unmöglich, genau die Grenze zwischen Auswürfling und Tuffmasse zu erkennen; vielfach wird man nur durch die Anwesenheit von karbonatreichen Mandelhohlräumen bezw. durch ihre charakteristischen Kontaktmineralien auf die richtige Spur gelenkt. Besser erkennt man sie in den weiter vom Kontakt entfernten Teilen der Tuffmasse. Ihre Gestalt ist meist rundlich; ich habe solche Brocken bis zur Größe von 4 cm im Durchmesser gefunden.

Die Gesteine sind stets, soweit meine Beobachtungen reichen, reich an Mandeln und oft ausgezeichnet fluidal struiert. Einige charakteristische Typen seien kurz besprochen.

Die Feldspäte sind stets ungestreift, oft nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingt und deutlich leistenförmig; sie gehören dem

[1]) Erläuterungen zu Blatt Harzgerode, S. 75 u. 76.

[2]) Sitzungsber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde. Berlin 1883, S. 158.

[3]) Über scheinbar spaltenden Quarz von Karlsbad. Tschermak's mineral. und petrographische Mitteil., XX, 1901, S. 80.

Orthoklas an. Ihre Dimensionen können bis zu trichitischer Feinheit herabsinken, womit eine prächtige Fluidalstruktur verbunden zu sein pflegt; farbloser Augit in regellos geformten Fetzen kommt dazu, doch ist seine ehemalige Form und seine Altersbeziehung zu den Feldspäten nicht mehr festzustellen. Zwischen die Feldspatleisten klemmt sich eine äußerst feinkörnige Masse, die sich in besonders günstigen Fällen in ein Aggregat winzigster Augitkörnchen, vermengt mit leukoxenumrandeten Erzkörnchen auflösen läßt, wozu in einigen Fällen sich noch ein wasserklares Orthoklasaggregat, Titanit in größeren Kristalloiden, Hornblende und selten Apatit gesellen. Meist jedoch ist eine genauere Erkenntnis dieser Grundmasse unmöglich: man hat dann nur eine trübe, aggregatpolarisierende Masse vor sich, über die sich weiter nichts aussagen läßt. Wie diese Gesteinsgrundmasse ursprünglich beschaffen gewesen sein mag, ob glasig oder kristallin, das läßt sich bei ihrem jetzigen Zustande natürlich noch weniger feststellen.

Die Mandelräume zeigen entweder die bekannten, aus Karbonaten hervorgegangenen Neubildungsprodukte, wie Klinozoisit, Epidot und Amphibol, ferner Enstatit, Titanit, Erzkörner, Muscovit u. a. m., oder sie haben eine vorwiegend aus Quarz bestehende Ausfüllungsmasse, deren Struktur verschiedenartig sein kann; meist ist ein Gemenge von Muscovit und Quarz im Zentrum, während der Rand nur aus Quarzkörnchen besteht, in anderen Fällen ist der ganze Quarzuntergrund gleichmäßig mit Erz- und Augitkörnchen bestreut, oder es tritt Chlorit hinzu.

Diese Ausbildungsweise des Gesteins nähert sich sehr derjenigen, welche gewisse Mandelsteine in der Umgebung des Wilhelmsblicks besitzen. Doch kommen auch ebenso häufig Gesteine mit glimmerreicher Entwickelung der Grundmasse vor, welche dann den auf S. 45 beschriebenen Mandelsteinen gleichen.

Von Bruchstücken sedimentärer Gesteine konnte ich beobachten:

Quarzite: kleine Brocken körnigen Quarzes in typischer Kontaktstruktur; im allgemeinen selten.

Tonschieferhornfelse sind recht häufig und manches Mal von erheblichen Dimensionen; das größte von mir beobachtete Stück

von flach linsenförmiger Gestalt war 20 cm lang und 5 cm hoch. Mikroskopisch gleichen sie im großen und ganzen den Hornfelsen unserer devonischen Tonschiefer.

Kalksilikathornfelse sind gleichfalls nicht selten und besonders im oberen Riefenbachtal häufig und in großen Stücken zu beobachten, die stets sehr eng mit der übrigen Gesteinsmasse verschweißt sind. Auch sie bieten mineralogisch nicht viel Abweichendes von den gewöhnlichen Kalksilikathornfelsen unseres Gebietes. Die Analyse eines solchen Einschlusses von der genannten Lokalität gibt LOSSEN in seiner für die Auffassung dieser Tuffgesteine grundlegenden Arbeit; der Vollständigkeit halber habe ich sie im Abschnitt über die chemischen Verhältnisse der Tuffe mit angeführt.

2. Die kontaktmetamorphen Gesteine vom Wilhelmsblick[1]).

LOSSEN bezeichnete diese Gesteine zuerst als »granatreiche Diabasgesteine«[2]), erkannte jedoch später ihre Natur als »kontaktmetamorphe Augitorthophyre«[3]).

Rein äußerlich betrachtet, unterscheiden sich diese Gesteine durch ihre vielfach helleren Farben von den dunklen, glimmerreichen Tuffen des hinteren Schmalenberges, wenngleich solche auch hier nicht ganz fehlen. Ebenso wie dort scheinen auch hier die Tuffe bei weitem vorzuherrschen; Eruptivgesteine finden sich mit Sicherheit nachweisbar nur auf dem Kamm des vorderen Schmalenberges, durch den Promenadenweg auf dessen Höhe mehrfach angeschnitten. Die Unterscheidung ist hier in vielen Fällen noch schwieriger, infolge des außerordentlich hohen Gehaltes an Karbonaten bezw. deren Silikatneubildungen, sowie des Umstandes, daß man es hier vielleicht mit vor der Kontaktmetamorphose gestreckten Gesteinen zu tun hat.

---

[1]) Der Name Wilhelmsblick ist auf den neueren Karten nicht mehr verzeichnet und in Harzburg nicht mehr bekannt; ihn führte der Felsen am Holzweg oberhalb des Aktienhotels, östlich vom T. P. 417,26.

[2]) Dieses Jahrbuch für 1881, S. 35, Anm. 1.

[3]) Dieses Jahrbuch für 1889, S. XXXII.

Die mineralogische und strukturelle Beschaffenheit der Gesteine ist daher sehr verschiedenartig, so daß man kaum in zwei Schliffen die gleichen Verhältnisse antrifft. Die folgenden Zeilen vermögen daher nur einen schwachen Eindruck von der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen zu geben.

a) Eruptivgesteine.

Die mandelsteinartig entwickelten Eruptivgesteine vom vorderen Schmalenberg sind schuppig-körnige, schwarzgraue oder auch dunkelbraunrote, glimmerreiche Gesteine mit bald mehr, bald weniger zahlreichen Mandelräumen von sehr verschiedener Größe, in denen man makroskopisch besonders Kalkspat und Granat erkennt. Auf der angewitterten Oberfläche treten sie deutlich warzenförmig hervor. Eine Andeutung von Parallelstruktur ist ziemlich immer vorhanden.

In der Grundmasse des Gesteins fallen zunächst einige deutlich leistenförmige, bisweilen nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingte Orthoklase auf, die trotz der Nähe des Gabbro völlig intakt, d. h. frei von Umkristallisationserscheinungen sind. Sie umschließen einzelne Biotitblättchen und Augitkörnchen. Die übrige Grundmasse besteht vorwiegend aus verschieden großen Biotittafeln, mit spärlichen Augit- und Titanitkörnern in einem Grundteig von Orthoklasmosaik. Die Biotite stellen sich oft parallel und erzeugen so die oben erwähnte scheinbare Schichtung oder Schieferung. Regellos verstreut liegen dazwischen große, vortrefflich skelettförmig entwickelte Individuen eines grünen Amphibols. Auch die vom hinteren Schmalenberg her uns schon bekannten Enstatitskelette fehlten hier nicht. Seltener sind regellose Bruchstücke eines farblosen Augits, den ich für primär halten möchte.

Die Mandeln zeigen meist im Zentrum einen Rest von Kalkspat in großen, runden, nach $-\frac{1}{2}R$ verzwillingten Körnern. Als Umwandlungsprodukte beobachtet man: eine innere Zone von gelblichem, isotropem Granat, gemengt mit einem zeolithartigen Mineral, um diese eine zweite Zone, bestehend aus graublauem, stellenweise selbst violett gefärbtem, aber wenig pleochroitischem Augit, oft in schöner Skelettstruktur.

In andern Vakuolen spielt Prehnit eine große Rolle, der hier die für ihn so charakteristische »Parkettstruktur« in ungewöhnlicher Schönheit zeigt, oft aber auch faserig wird und in sphärolithartigen Gebilden auftritt. In einzelnen Fällen wird er ersetzt durch einen schwach doppelbrechenden Epidot (Klinozoisit?).

Eigentümlich sind gewisse kleine Mandeln entwickelt; sie haben außen einen schmalen Saum von Feldspatkörnern, sodann einen solchen von rundlichen Augitindividuen, während das Innere vorwiegend von einem schwach doppelbrechenden, hellgrünlichen Chlorit erfüllt ist, in dem kleine, bald rektangulär, bald rhombisch begrenzte, isotrope, schwach rötliche Kriställchen von geringer Lichtbrechung liegen. Vielleicht handelt es sich um Flußspat.

Schwieriger sind diejenigen eruptiven Gesteine zu deuten, die sich durch ihre helle, graugrüne Farbe und das sehr dichte Korn von jenen unterscheiden. Sie sind in der unmittelbaren Nähe des Wilhelmsblickfelsens verbreitet und setzen auch die Mitteldevonpartie am Bleichetal, im Hang des nordwestlichen Breitenberges, zusammen.

In den Gesteinen vom Wilhelmsblick wechseln hellgraugrüne Lagen mit solchen von dunkelschwarzbrauner bis schwarzgrüner Farbe; besonders die ersteren sind reich an karbonat- und granatreichen Mandelräumen.

Die Hauptmasse des hellen Gesteins läßt hier und da Feldspatdurchschnitte erkennen, ihre Hauptmenge ist aber isotrop und besteht aus einem farblosen Granat, zu dem sich selten ein späterhin noch genauer zu besprechender tiefroter Granat gesellt. Dazu kommt Prehnit, Titanit, Leukoxen in kleinen Häufchen und eine stark getrübte Masse, in der man einzelne stark doppelbrechende Durchschnitte erkennt, deren Hauptmenge jedoch nicht mit Sicherheit zu entziffern ist. Ferner tritt auf: Eisenerz mit sekundärem Eisenglanz und Muscovit.

Eine Analyse dieser hellen Gesteinsmasse ist in der tabellarischen Zusammenstellung auf S. 56 unter I angeführt.

Unter II findet man die Zusammensetzung des mandelsteinartigen Augitorthophyrs vom nordwestlichen Breitenberg, der von dem unter I genannten durch einen höheren Gehalt an Titanit

	I	II
SiO_2	38,69	36,70
TiO_2	2,52	3,55
Al_2O_3	17,79	17,35
Fe_2O_3	5,17	5,74
FeO	2,71	1,31
MgO	3,92	1,43
CaO	16,30	22,65
Na_2O	0,85	1,45
K_2O	6,29	3,17
H_2O	2,30	1,32
CO_2	2,74	4,56
SO_3	0,26	0,52
P_2O_5	0,35	0,60
Summe	99,89	100,35
G	2,980	3,040
Anal.	Wölbling	Winter.

unterschieden ist. Das auffallendste an diesen Gesteinen ist ihr außerordentlich geringer Kieselsäuregehalt, verbunden mit einem hohen Gehalt an CaO, von dem nur ein geringer Teil durch die CO_2 als Karbonat gebunden sein kann. Ich glaube, diese Verhältnisse sind darauf zurückzuführen, daß vor Eintritt der Kontaktmetamorphose die Gesteine sehr stark verwittert waren und beträchtliche Mengen an Kalkkarbonat führten. Die Metamorphose fixierte alsdann einen großen Teil des CaO im Granat.

Die dunklen Lagen dieser Gesteine erhalten ihre Farbe entweder von Biotit, oder von Anhäufungen einer tiefbraunen Hornblende, die in ausgezeichneter Pflasterstruktur auftritt.

Die Mandelräume erfüllt in erster Linie Granat, seltener kommt dazu Epidot oder Zoisit, auch monokliner Pyroxen.

b) Tuffe.

Gesteine, die mit Sicherheit als Tuffe angesprochen werden können, fehlen in der Umgebung des Wilhelmsblicks keineswegs. Ich rechne dahin u. a. die schmale Gesteinszone, welche das direkte

Liegende des Kieselschieferkomplexes, südlich vom eigentlichen Felsen des Wilhelmsblicks, bildet. Diese natürlich hoch kristallinen Tuffe besitzen zumeist eine ausgezeichnete Schichtung, indem ihnen Lagen von normalem Tonschieferhornfels und schmale Bänkchen eines grobkristallinen Marmors oder eines fast reinen Granatfelses eingelagert sind.

Man kann schon mit dem bloßen Auge 2 Ausbildungsformen auseinander halten:

1. Graue, feinkörnige Gesteine, in deren Masse man bei geeignet auffallendem Licht bis 2.5 cm lange und über 1 cm breite, durch zahllose, kleine Einschlüsse wie punktiert oder siebartig durchlöchert erscheinende Spaltflächen eines weißen, bezw. farblosen Minerals aufleuchten sieht. Man findet kaum eine Stelle im Gestein, deren Grund nicht eine dieser einheitlichen Flächen bildete.

Unter dem Mikroskop erkennt man, daß die Substanz, welcher diese spiegelnden Flächen angehören, der Orthoklas ist; die Durchschnitte der einzelnen Individuen haben meist angenähert rektanguläre Form, die Grenzen, in denen sie aneinanderstoßen, sind jedoch nicht scharf geradlinig, sondern unregelmäßig, bald zackig, bald wellig gebogen. In dieser Grundsubstanz liegen bald unregelmäßig, bald einen deutlichen Parallelismus — meist mit der Vertikalaxe des Feldspats — zeigend: Biotit, dunkelbraun und stark pleochroitisch, vielfach chloritisiert, Muscovit in einzelnen, größeren Individuen oder auch in verfilzten Aggregaten und kleinen Fetzen, Titanit in kleinen, rundlichen Körnern, oft recht verbreitet, bisweilen aber auch ganz fehlend, spärlich Epidot und durch Zersetzung entstandener Eisenglanz.

Zu diesen allgemein vorhandenen Mineralien kommen in einzelnen Lagen noch Granaten und zwar in recht verschiedener Ausbildung; relativ häufig sind darunter große, z. T. schon mit bloßem Auge erkennbare, schwach gelblich, grünlich oder auch rötlich gefärbte, unregelmäßig geformte, isotrope Individuen; ganz vorwiegend aber sind jene kleinen mannigfach gestalteten, schwarmartig auftretenden Körnchen von so intensiver Färbung, daß sie kaum durchsichtig sind und nur an dünneren Stellen ihre Farbe, ein tiefes Braunrot mit bläulichem Stich, gelegentlich sogar ein

direktes Rotviolett, erkennnen lassen. Dafür, daß sie dem Granat angehören, spricht ihr Mangel an Doppelbrechung bei starker Lichtbrechung, die sich von der des normalen Granats kaum unterscheidet, besonders aber der Umstand, daß sie durch alle möglichen Übergänge mit dem normalen Granat verbunden sind, sodaß man Stücke finden kann, die an einem Ende farblos, am anderen Ende infolge der intensiven Färbung fast undurchsichtig sind, mit allen denkbaren Übergangsstufen dazwischen. Um so auffallender ist es daher, wenn man an anderen Stellen zweifellose, scharf begrenzte Einschlüsse des dunkeln in dem hellen Granat findet.

Eine mechanische Isolierung dieses Granats scheiterte an den gar zu geringen Dimensionen der Körnchen, so daß über ihre chemische Zusammensetzung nichts Sicheres ausgesagt werden kann; vielleicht dürfte es sich um einen Eisentongranat handeln, während die licht gefärbten zum größten Teil dem Kalktongranat zuzurechnen sind, wie aus der chemischen Analyse des Gesteins zu entnehmen ist. (Siehe S. 61, Anal. I.)

2. Der zweiten Ausbildungsweise dieser Tuffe fehlen die großen, durchbrochenen Orthoklase; makroskopisch erscheinen sie daher als sehr deutlich körnige, feldspatreiche, graugrüne, meist deutlich geschichtete Gesteine, oft mit langgestreckten Linsen und Lagen von Kalksilikaten.

Den Grundteig bildet hier ein Orthoklasmosaik in hervorragend deutlicher, pflasterartiger Kontaktstruktur, dessen einzelne Körner nicht viel über 1 mm groß zu werden pflegen. Der tiefrotbraune, oft auch stark gebleichte Biotit tritt in großen und kleinen Blättern auf, recht oft aber auch in Gestalt der für Kontaktglimmer so sehr bezeichnenden »Biotitscheibchen« oder »Biotiteier«[1]. Beim Muscovit, der gleichfalls häufig ist, beobachtet man oft, daß er sich der pflasterähnlichen Kontaktstruktur viel besser anpaßt als der Magnesiaglimmer.

Die kalksilikatreichen Partieen sind oft von einer schmalen Zone mikroperthitischen Orthoklases in typischer Pflasterstruktur

---

[1]) Vergl. u. a. Sauer, Erl. zu Blatt Meißen der sächsischen geol Spezialkarte, S. 67.

umgeben; sie bestehen aus schwach gelblichem Epidot, sehr zahlreichen, bis 0,25 mm großen, rundlichen Titanitkörnern und einer eigentümlich gefärbten Hornblende mit dem Absorptionsschema:

a : schwach graulich-grün.
b : blaugrau mit Stich ins Grüne.
c : intensiv blaugrün.

Die Farbentöne wechseln oft in Flecken an dem gleichen Durchschnitt.

Die Tuffstruktur erkennt man vorzüglich an den Gesteinen, welche die kleine Kuppe gleich hinter dem Wilhelmsblick bilden, auf welcher das trigonometrische Signal 417,26 steht; sie sind es, die bereits auf der LOSSEN'schen Übersichtskarte mit der Signatur des »alten Syenit(Orthoklas)porphyrs« ausgeschieden sind. In der schuppigen, biotitreichen, dunkelbraunen Grundmasse, die sehr an diejenige der Tuffe vom hinteren Schmalenberg erinnert, liegen regellos eckig geformte Stücke von verschiedenartigen Hornfelsen, vermengt mit einzelnen Orthoklasbruchstücken; eine Schichtung ist deutlich zu erkennen. Die Grundmasse läßt in Kontaktstruktur ein Gemenge von Orthoklas, Biotittafeln, die sich oft parallel anordnen, Diopsid, Enstatit in der bekannten Skelettform und Magnetitkörnern erkennen, wozu spärliche Muscovitblättchen kommen. Einzelne Orthoklase treten einsprenglingsartig hervor; faßt man sie als Bruchstücke des primären Eruptivgesteinsfeldspats auf, so muß ihr gänzlicher Mangel an Umkristallisationserscheinungen trotz der Nähe der Gabbrogrenze als sehr auffallend bezeichnet werden.

Von den Einschlüssen fremder Gesteinsstücke seien solche erwähnt, die aus Orthoklas bezw. dessen muscovitartigem Zersetzungsprodukt, Enstatit und zahlreichen Magnetitkörnern bestehen; einzelne dieser Gebilde führen größere, annähernd idiomorphe Orthoklaseinsprenglinge, die genau, wie ich das auf S. 49 dieser Arbeit beschrieben habe, einen Kranz von in sie hineindringenden Enstatitnadeln besitzen. Es erscheint mir sehr wahrscheinlich, daß diese Gebilde als hochkristallin veränderte Brocken von Orthophyr zu betrachten sind.

Andere Bruchstücke dokumentieren sich durch ihre Zusammensetzung aus vorwiegendem monoklinem Pyroxen mit Zoisit, Epidot, Granat, Prehnit, Titanit, oft noch mit Resten von Kalkspat als Kalksilikathornfelse.

Ähnliche Tuffe finden sich auch an dem dem Riefenbach zugekehrten Hang des vorderen Schmalenberges.

Aus Tuffen besteht auch zum weitaus größten Teil der untere Hang des Breitenberges nach dem Riefenbachtale zu, zwischen dem vorderen und hinteren Schniggenloch. Diese Gesteine zeichnen sich durchweg durch ihren hohen Biotitgehalt und die dadurch bedingten dunklen Farben aus, die bei frischen Gesteinen schwarz, bei verwitterten dunkel- bis hellgrün sind. Die Schichtung ist in manchen Fällen sehr gut ausgeprägt, in anderen gänzlich durch die massige Beschaffenheit des Hornfelses ersetzt. Besonders ins Auge fallen größere Putzen oder Lagen, auch in schmalen Adern oder Gängen auftretende Partieen von derbem, rotbraunem Granat, der in Klüften ebenso wie der ihn oft begleitende Epidot und sehr seltener Albit in größeren Kristallen entwickelt ist.

Die mineralogische Zusammensetzung weicht nicht wesentlich von derjenigen der Tuffe am Wilhelmsblick ab, wo solch dunkele Gesteine übrigens auch keineswegs fehlen: Orthoklas, Biotit, Granat, Epidot, monokline Pyroxene, brauner und grüner Amphibol, Prehnit, Titanit, Kalkspat u. s. w. bauen auch diese Gesteine in sehr wechselnden Mengenverhältnissen auf.

Analyse No. II auf S. 61 gibt die Zusammensetzung eines solchen biotitreichen, granat- und augitführenden Tuffes vom hinteren Schniggenloch an.

Spärlich eingeschaltet sind diesen Gesteinen Lager von Hornblendeplagioklashornfelsen, von deren mikroskopischer Beschaffenheit man am besten einen Eindruck erhält, wenn man die von Teall abgebildeten[1]) Gesteine betrachtet; oft tritt jedoch an Stelle der dortigen einheitlichen Plagioklaskörner das bekannte Plagioklasmosaik.

Es muß dahingestellt bleiben, ob diese Gesteine aus Diabasen, oder aus Diabastuffen entstanden sind.

---

[1]) Teall, British Petrography, Taf. XXXI, Fig. 1.

Schließlich sei hier noch alles zusammengestellt, was wir an chemischen Analysen über die Orthophyrtuffe unseres Gebietes besitzen; es sind z. T. ältere Analysen, z. T. sind sie auf meine Veranlassung im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie neu ausgeführt worden.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
SiO_2	43,51	40,60	43,83	47,04	45,92	49,01	45,09
TiO_2.	3,42	3,02	2,90	2,81	—	—	2,20
Al_2O_3	21,57	17,95	15,54	16,41	14,43	20,39	11,66
Fe_2O_3.	1,88	7,09	2,73	2,30	7,71	5,15	3,59
FeO	3,04	8,16	7,45	9,42	7,99	8,86	6,79
MnO	—	—	—	Spur	0,10	—	0,09
MgO	2,83	7,12	9,12	10,72	4,17	6,30	6,01
CaO	13,68	6,00	11,56	2,20	13,35	1,78	17,78
Na_2O	Spur	1,94	1,45	1,34	0,60	0,61	1,09
K_2O	6,05	4,85	2,79	4,46	2,60	7,69	2,51
H_2O	3,73	2,43	1,88	2,42	1,66	0,99	0,62
CO_2	—	fehlt	—	—	—	—	1,75
SO_3	0,24	0,17	0,19	0,30	—	—	0,11 (FeS_2)
P_2O_5	0,14	0,47	0,62	0,23	—	—	0,37
Organ. Sbst.	—	—	—	—	—	—	0,33
Summe . .	100,09	99,80	100,06	99,65	98,53	100,78	99,99
Spec. Gew.	2,875	2,918	2,996	2,879	2,99	2,81	3,055
Anal.	Eyme	Winter	Wölbling	Wölbling	—	—	—

I. Granatreicher Tuff, oberhalb des Wilhelmsblicks (vergl. S. 58).

II. Biotitreicher, granat- und augitführender Tuff. Hinteres Schniggenloch.

III. Augitreicher Tuff. Hinterer Schmalenberg. Brockenschneise.

IV. Biotit- und anthophyllitreicher Tuff. Hinterer Schmalenberg. Forstabteilung 66.

V. »Diabasporphyr« Schmalenberg. Nähe der Gabbrogrenze. Nach Streng (Neues Jahrb. f. Min. 1862, S. 986); enthält offenbar viel monoklinen Augit.

VI. »Diabasporphyr«. Mittlerer Schmalenberg. Nach demselben. Wahrscheinlich anthophyllit- oder enstatitreich wie IV.

VII. Kalksilikathornfels aus kontaktmetamorphem Orthophyrtuff. Riefenbachtal. (Nach Lossen, Sitzungsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde, Berlin 1880, S. 6.)

D. Die Hornfelse der Wissenbacher Schiefer.

Diese Hornfelse unterscheiden sich petrographisch in nichts Wesentlichem von denen der Cypridinenschiefer, wie sie bereits auf S. 39 dieser Arbeit geschildert worden sind. Ich verweise deshalb auf diese Beschreibung.

III. Vergleich mit andern Gebieten.

Gesteine von der Beschaffenheit unserer mitteldevonischen Orthophyre und ihrer Tuffe sind in Anbetracht ihrer relativ geringen Verbreitung naturgemäß nur selten in kontaktmetamorphem Zustande anzutreffen. Am ehesten läßt sich mit ihnen noch die Umwandlung vergleichen, welche der Rhombenporphyr des Langesundfjords im Kontakt mit dem Nordmarkit erlitten hat; Brögger[1]) beschreibt das umgewandelte Gestein folgendermaßen: Die Grundmasse besteht aus einem allotriomorphkörnigen Gemenge von Orthoklas, wenig Quarz und reichlichem Biotit, imprägniert mit staubfeinem Magnetit und Eisenglanz; die Einsprenglinge von Natronmikroklin sind z. T. deutlich umkristallisiert, teils peripherisch, teils in unregelmäßigen Partieen mitten in ihrer Masse. Sie stecken voll mit Magnetit und Biotitstaub; die Verwebung der Gesteinskomponenten wird als typische Kontaktstruktur bezeichnet.

---

[1]) Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie, XVI, 1890, S. 58.

Weit häufiger und in vieler Beziehung interessanter sind dagegen die kontaktmetamorphosierten Diabase. In den folgenden Zeilen will ich nur solche Vorkommen besprechen, die Analogieen mit unseren Gesteinen aufweisen oder sonst irgendwie für deren Deutung von Interesse sind, um auf diese Weise die allgemeine Verbreitung der in unserm Gebiete beobachteten Erscheinungen darzutun und besonders ihre Unterscheidungsmerkmale von den dynamisch veränderten Diabasen festzustellen, von denen sie meines Erachtens vielfach nicht mit genügender Schärfe getrennt worden sind.

Zu einem derartigen Vergleich halte ich unser Gebiet durchaus für geeignet, da die beschriebenen Umwandlungsvorgänge lediglich die Folgen der Kontaktmetamorphose sind, während Dynamometamorphismus keine wesentliche Rolle spielt. Die Umwandlungsart, wie sie unsere Gesteine zeigen, kann daher als die normale Kontaktmetamorphose basischer Eruptivgesteine angesehen werden [1]).

Eine Stütze dieser Annahme scheint mir darin zu liegen, daß die augitporphyritischen Gesteine aus dem gleichfalls von Dynamometamorphismus freien Gebiete des Langesundfjords hinsichtlich ihrer Umwandlungserscheinungen eine außerordentliche Ähnlichkeit, ja vielfach eine fast völlige Identität mit unsern Harzer Diabasen zu besitzen scheinen. Brögger [2]) unterscheidet bei der Umwandlung dieser gangförmig auftretenden Augitporphyrite durch den Augitsyenit des Langesundfjords zwei Zonen:

1. Eine Zone der stärkeren Umwandlung in der Nähe des Syenits: Die Gesteine haben im allgemeinen ihr primäres Feldspatnetz noch erhalten, während die Augite bis auf spärliche Reste

---

[1]) Wenn Brögger (Zeitschr. f. Krystallogr., XVI, 1890, S. 92) der Ansicht ist, daß im Harze keine reine, unvermischte Kontaktmetamorphose vorhanden sei, da die Gesteine, welche eine Kontaktmetamorphose erlitten hätten, zugleich auch einer regionalen Metamorphose unterworfen gewesen seien, so stützt er sich dabei lediglich auf die Lossen'schen Beschreibungen aus den metamorphen Gebieten des Ostharzes, auf deren eigentümliche Verhältnisse ich noch zu sprechen komme.

[2]) Brögger, Spaltenverwerfungen in der Gegend Langesund-Skien. Nyt. Magazin for Naturvid., S. 352 u. f.

zerstört und umgewandelt sind in Pyroxen, Biotit, braune Hornblende, Titanit, Magneteisen; feine Körnchen dieser Mineralien, oft staubfein verteilt, erfüllen auch das Innere der Feldspatleisten. Dazu kommt ein »augenscheinlich verschiedener, durch Umwandelung gebildeter Plagioklas in rundlich eckigen Körnern«, mit einem spärlich auftretenden, orthoklasähnlichen Mineral.

2. Die Zone der Umwandlung in »Strahlsteinfels«. Spärliche Reste des primären Pyroxens sind noch vorhanden, der Raum wird vorwiegend von »Strahlstein« erfüllt, wahrscheinlich der gleichen schwach grünen Hornblende, wie sie in unsern Gesteinen so verbreitet ist und auch am Ramberg auftritt; hier führt sie 7,5 pCt. Al_2O_3, ist also kein echter »Strahlstein« mehr. Feldspat wird nicht erwähnt; vielleicht versteckt er sich zum Teil, wie in vielen unserer Gesteine, unter dem wuchernden Filz von Neubildungen.

Diese zweite, in größerer Entfernung vom umwandelnden Syenit, aber noch innerhalb des Kontakthofes gelegene Art der Metamorphose faßte Brögger[1]) als eine allgemeine, hydrochemische, vielleicht mit der Kontaktmetamorphose in Verbindung stehende Umwandlung auf; ich schließe mich auf Grund meiner Beobachtungen im Harze der Meinung Rosenbusch's[2]) an, der diese Strahlsteinfelse doch lieber für einen niederen Grad der Kontaktmetamorphose halten möchte.

Machen wir diese Annahme, so ist die Übereinstimmung mit den Erscheinungen in unserm Gebiet fast vollkommen: Wir haben hier wie dort die Umwandlung in braune Hornblende und sekundären Pyroxen in den stärker metamorphosierten Gesteinen, die in faserige Hornblende in den vom umwandelnden Gestein entfernter gelegenen Partieen.

Leider ist diese Brögger'sche Beschreibung die einzige, welche die Beziehungen dieser verschiedenen Arten der Umwandelung zueinander mit Deutlichkeit erkennen läßt; doch finden wir auch sonst noch eine ganze Reihe von Angaben in der Literatur, welche auf Ähnlichkeiten mit den in unseren Gesteinen

[1]) l. c. S. 357.
[2]) Mikroskop. Physiographie, II, S. 140.

beobachteten Verhältnissen hinweisen. Um mit dem Diabasaugit und seinen Neubildungsprodukten zu beginnen, so ist zunächst die Umwandlung in grüne Hornblende ein so allgemein verbreiteter und oft beschriebener Vorgang, daß ich hier nur auf die Namen LOSSEN, ALLPORT, TEALL, MICHEL LEVY, BECK, KLOOS u. a. m. hinzuweisen brauche. Es muß jedoch hervorgehoben werden, daß, wie ja schon aus meiner Beschreibung hervorgeht, jene intensiv grüne, uralitische Hornblende, wie sie von den meisten der genannten Forscher beschrieben wird, bei uns fehlt und mehr durch eine helle »strahlsteinartige«, oft auch bräunlich gefärbte ersetzt wird.

Doch auch Umwandlung in sekundäre Pyroxene fehlt anderwärts keineswegs. Ich schilderte S. 18 das Auftreten des Enstatits bei dieser Art der Umwandlung; dieses Mineral ist als Kontaktmineral nicht gerade oft beobachtet worden: abgesehen von den durch RINNE[1]) und LEPPLA[2]) mitgeteilten Fällen einer Enstatitneubildung im Kontakt mit einem Ergußgestein ist hierher vielleicht noch das Vorkommen von Bronzit im »Eckergneiß« des Harzes zu stellen, den LOSSEN anführt, und der in Anbetracht der hochmetamorphen Natur dieses Gesteinskomplexes wohl auch als Neubildung zu betrachten ist. Besonderes Interesse aber erwecken die Schilderungen, die v. KRAATZ-KOSCHLAU und V. HACKMANN von Diabashornfelsen aus dem Kontakthof des Elaeolithsyenits der Sierra de Monchique im südlichen Portugal machen[3]), welche offenbar unseren Gesteinen recht ähnlich sind. So hat der Diabashornfels von der Foia zwischen den Feldspatleisten ein Gemenge von Augitkörnchen, Biotit und Erz, von denen die Verfasser annehmen, daß sie aus dem Diabasaugit hervorgegangen seien; ein Diabashornfels von Caldas de Monchique führt dagegen als Neubildungsprodukte: Biotit, monoklinen und rhombischen Pyroxen und grüne Hornblende, die beiden Pyroxenarten in

---

[1]) FR. RINNE, Über rhomb. Augit als Kontaktprodukt etc. Neues Jahrb. f. Min. etc., 1895, II, S. 229.

[2]) LEPPLA, Der Remigiusberg bei Cusel. Neues Jahrb. f. Min. etc., 1882, II, S. 130.

[3]) TSCHERMAKS min. und petrogr. Mitt., XVI, S. 297.

lamellarer Verwachsung in faserig aggregierten, nach der Prismenzone begrenzten Kristallen ohne Endflächen; der rhombische, als Enstatit bestimmte Pyroxen, herrscht meistens vor.

Ähnlich manchen Erscheinungen aus unseren Gesteinen scheint auch ein von Judd[1]) beschriebenes Vorkommen zu sein: er gibt an, daß aus den Eisen- und Magnesiasilikaten seiner Propylite im Kontakt mit Granit und Gabbro ein feinkörniges Aggregat entstehe, daß offenbar zum größten Teil aus farblosem Pyroxen und Magnetitkörnern zusammengesetzt sei, wozu Melilith und tiefbrauner Biotit treten. Abgesehen von dem angeblichen, sehr auffallenden Gehalt an Melilith wäre das genau unsere Umwandlung in Pyroxen, Magnetit und Biotit.

Es ist also diese Art der Umwandlung gar nicht als etwas abnormes zu betrachten, sondern sie scheint eine allgemeine Verbreitung zu besitzen; ja selbst in dem zweiten Granitkontakthof des Harzes, dem um das Rambergmassiv, ist neugebildeter, grüner Augit nach Lossen[2]) gar nicht selten.

Für die Umwandlung des Diabasfeldspats sind besonders interessant die Arbeiten von Beck über die Diabashornfelse aus den Kontakthöfen des Elbtalgebirges[3]). Beck beschreibt die als Oligoklas bestimmten Feldspateinsprenglinge eines kontaktmetamorphen, porphyrischen Diabases, die zum Teil noch scharfe Zwillingsstreifung zeigen, zum Teil in ein Aggregat polygonaler Plagioklaskörner umgewandelt sind, dessen Individuen meist außerordentlich regelmäßige, oft sechseckige Umrisse besitzen. Diese wabenförmigen Partieen durchziehen in regellosen Streifen die einen Oligoklaskristalle oder nehmen den gesamten Raum von andern ein; auch diese neugebildeten Plagioklase sind nach ihrem optischen Verhalten Oligoklas. Wir haben also auch hier, wie im

---

[1]) On the propylites of the Western isles of Scotland. Quart. journ., XLVI, 1890, S. 370.

[2]) Dieses Jahrbuch für 1884, S. 529.

[3]) Die Kontakthöfe der Granite und Syenite im Schiefergebirge des Elbtalgebirges. Tscherm. min. u. petrogr. Mitteil., XIII, S. 326. Amphibolitisierung von Diabasen im Kontakt von Graniten. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1891, S. 257 u. a. a. O.

Harz, lediglich eine Umkristallisation des Diabasfeldspats vor uns. BECK vergleicht diese amphibolitisierten Diabase mit den Diabasschiefern, die LOSSEN aus dem Südostharz beschrieben hat und findet es auffällig, daß der in ihnen neugebildete Feldspat Oligoklas, nicht wie dort Albit sei. Gleichwohl spricht BECK mit Bestimmtheit, und, wie ich glaube, mit Recht aus, daß die von ihm beschriebene Metamorphose mit den z. B. von MILCH[1]) beschriebenen Erscheinungen aus dem Taunus in genetischer Beziehung nichts gemeinsam habe, obwohl LOSSEN die Gleichwertigkeit dieses Vorkommens mit der Zone von Wippra wiederholt betont hat.

Die genannte[2]), für den Vergleich mit unserm Gebiet so wichtige Arbeit von BRÖGGER enthält keine näheren Angaben über die Natur der neugebildeten Plagioklaskörner. Herr Professor BRÖGGER hatte indessen die große Liebenswürdigkeit, mir einige Proben seiner kontaktmetamorphosierten Augitporphyrite zu übersenden, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank ausspreche.

Die Gesteine stammen von Gjeterö, Arö und Eidanger; gerade für die Feldspatumwandlung sind sie nicht besonders typisch, man muß die Schliffe schon sehr aufmerksam durchsuchen, um geeignete Stellen zu finden; es gelang mir aber, in den Gesteinen von Eidanger und von Gjeterö einzelne Stellen zu beobachten, wo bereits ein Zerfall des einheitlichen Feldspatkristalls in polygonale Körner stattgefunden hatte. Das bestentwickelte dieser Körneraggregate liegt inmitten eines großen Feldspatdurchschnittes und erscheint vermengt mit Biotitblättchen und Erzkörnern. Die einzelnen Körner sind unverzwillingt, daher läßt sich ihre Auslöschungsschiefe $\perp$M nicht bestimmen, doch ist der ganze Vorgang und die ganze Anordnung so völlig gleich mit den Verhältnissen in unsern Gesteinen, daß ich kein Bedenken trage, auch für die neugebildeten Plagioklaskörner in den norwegischen Gesteinen die

[1]) L. MILCH, Die Diabasschiefer des Taunus. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., XLI, 1889, S. 394.

[2]) Vergl. S. 63, Anm. 2.

gleiche Entstehungsweise anzunehmen, wie ich sie für die Harzer Vorkommen geschildert habe, mit anderen Worten, daß auch sie die gleiche Zusammensetzung wie der primäre Feldspat besitzen. Man kann dies um so eher, als auch die Umwandlung der übrigen Gesteinsgemengteile so völlig den Verhältnissen in den harzer Diabasen gleicht, daß man — abgesehen von primären Strukturverschiedenheiten — aus dem mikroskopischen Bilde allein oft kaum darauf schließen könnte, von welcher der beiden Lokalitäten das untersuchte Gestein stammt.

Wir haben nunmehr an drei Beispielen gesehen, daß der Diabasfeldspat durch Kontaktmetamorphose umkristallisiert wird, ohne eine chemische Zerlegung zu erfahren, und wir können von dieser Grundlage ausgehend auch die Vorkommen in den Kreis unserer Betrachtung ziehen, bei deren Beschreibung keine näheren Angaben über die Natur der neugebildeten Plagioklaskörner gemacht werden. Ich habe dabei in erster Linie die südenglischen Diabase und ihr Verhalten im Kontakthof im Auge. Hier sind außer den älteren Arbeiten von Allport und Phillips, von denen der erstgenannte zuerst von außerdeutschen Beobachtern die Uralitisierung des Diabasaugits auf Kontaktwirkung bezog, besonders die Beschreibungen von Teall von Interesse. Er schildert beispielsweise als »epidiorite« einen durch Granitkontakt veränderten Diabas von Whit Tor bei Tavistock, der aus Hornblende — d. h. grünem »actinolite« oder bräunlichem Uralit — dazu aus Titaneisen, hellbraunem Glimmer (»contact mica«) etwas Turmalin und Feldspat besteht; über dessen Anordnung sagt der Verfasser: »The uralitic aggregates are penetrated by pseudomorphs after lath-shaped felspar«. »The spaces between the patches of uralitic hornblende are now principally occupied by a colourless matrix, sometimes granular and sometimes water-clear in which detached needles and groups of actinolite crystals are extremely abundant. This matrix is an aggregate of irregular grains, mostly untwinned, of secondary felspar«[1]. Diese Beschreibung und mehr noch Teall's schöne Abbildungen[2]) derartiger Gesteine stimmen vor-

[1]) Teall, British Petrography, S. 235.
[2]) Ebenda, Tafel XVII, XX, XXI.

trefflich mit den Verhältnissen in unsern Diabasen überein, zumal da auch hier jegliche Angabe über ein Zoisit- oder Epidotmineral fehlt, welches man genetisch mit dem Plagioklas in Beziehung bringen könnte. Ich halte es daher für das einfachste und natürlichste, auch in diesen Gesteinen, die durch die Kontaktmetamorphose entstandenen, mosaikartigen oder mit den Umbildungsprodukten des Augits verwobenen Plagioklaskörner als einfache Umkristallisationsprodukte des primären Diabasfeldspats zu betrachten.

Ebenso dürften die Verhältnisse in andern ähnlichen Diabashornfelsen, z. B. des Odenwaldes, des Schwarzwaldes[1] u. a. liegen, während auch Abweichungen nicht zu fehlen scheinen, wie beispielsweise in den von Michel-Levy beschriebenen Gesteinen aus dem Mâconnais[2] oder am Ehrenberg bei Ilmenau[3].

Ich bin auf diese Verhältnisse etwas ausführlicher eingegangen und zwar aus folgendem Grunde:

Während nämlich die in den letzten Zeilen besprochenen Erscheinungen sich entweder völlig decken mit den in unseren Gesteinen beobachteten, oder wenigstens mit sehr großer Wahrscheinlichkeit als gleich angenommen werden können, stehen die Beschreibungen, die Lossen von den Diabashornfelsen im Kontaktbereich des Ramberggranits gibt, in einem auffälligen Gegensatz zu den unsrigen. Es handelt sich dabei in erster Linie um Lossen's Auffassung von der Umwandlung des Diabasfeldspats durch die Kontaktmetamorphose. Ich habe diesen Punkt schon einmal in einer kurzen Notiz besprochen[4], möchte aber hier, nachdem alle für diese Frage in Betracht kommenden Erscheinungen in unseren Gesteinen beschrieben worden sind, doch noch etwas ausführlicher darauf zurückkommen. Es ist dabei zugleich

---

[1]) Vergl. Eck, Geogn. Beschreibung der Umgebung von Baden. Abhandl. der Königl. Preuß. Geol. Landesanst. Neue Folge 6, S. 205 u. f.

[2]) Bull. Soc. Geol. (3), XI, 1883, S. 290.

[3]) E. E. Schmid, Der Ehrenberg bei Ilmenau. Jena 1876.

[4]) Über die Umwandl. von Diabasfeldspäten in Kontakthöfen v. Tiefengest. Monatsber. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. 56, 1904.

erforderlich, die Lossen'schen Anschauungen über Gesteinsmetamorphismus näher ins Auge zu fassen.

Die Feldspäte der Diabashornfelse sind nach Lossen[1] »zum Teil noch deutlich nach Leistenform und Zwillingslamellierung kenntlich, zum Teil Umbildungsprozessen anheimgefallen«, die ein »äußerst fein zusammengesetztes, körnig strahliges, saussuritartiges Umwandlungsprodukt« hervorgebracht haben. Daß Lossen diese »in der Umgebung der Harzgranite so häufigen, und hier den relativ weniger[2] hervortretenden Epidotbildungsprozeß anscheinend ersetzenden derben, lichtweißgrauen bis grüngrauen saussuritähnlichen Silikatmassen« in der Tat für Saussurit hielt, beweist u. a. die Tatsache, daß er sie mehrfach mit echten Saussuriten oder mit Zoisit vergleicht[3], wie sie von Kathrein[4], Traube[5] und Sauer[6] untersucht und analysiert worden sind; indeß handelt es sich bei all diesen Vorkommen nirgends um einen durch Kontaktmetamorphose veränderten Plagioklas.

Diese Silikatmassen, die Lossen auch gelegentlich als »mehr kalkhornfelsähnlich« bezeichnet[7], bestehen aus grünem Augit, Hornblende, Epidot und Plagioklas, den Lossen »geneigt ist, dem Albit zuzurechnen«.

Ich habe nun auf S. 34 dieser Arbeit den Nachweis zu führen versucht, daß diese kalksilikatreichen, meist aderförmig im Gestein auftretenden Massen als kontaktmetamorphe, ehemals vorwiegend aus Karbonaten bestehende Kluftausfüllungen zu betrachten seien, wobei auch ein etwaiger Gehalt an Albit für die Erklärung keinerlei Schwierigkeiten bieten würde. Mit dem primären Diabasfeldspat haben diese Gebilde also gar nichts zu tun, ebensowenig wie sie als Saussurit bezeichnet werden dürfen.

---

[1]) Erl. zu Blatt Harzgerode, S. 81.

[2]) Im Vergleich mit den dynamometamorph umgewandelten Diabasen (Anm. d. Verf.).

[3]) Dieses Jahrbuch für 1884, S. 529.

[4]) Zeitschr. f. Krystallogr., VII, S. 234 u. f.

[5]) Beiträge zur Kenntnis der Gabbros, Amphibolite und Serpentine d. niederschles. Gebirge. Diss. Greifswald 1884.

[6]) Erl zu Blatt Kupferberg d. Sächs. Geol. Spezialkarte, S. 25.

[7]) Erl. zu Blatt Harzgerode, S. 83.

Diese vermeintliche Umwandlung des Plagioklases in Saussurit durch die Kontaktmetamorphose soll also, wie aus dem oben angeführten Zitat hervorgeht, die in den dynamometamorph veränderten Diabasen so sehr verbreitete Neubildung von Epidot und Albit, welch letzterer auch durch chemische Analyse nachgewiesen worden ist, ersetzen, d. h. der Feldspat soll sich in beiden Fällen von metamorphosierender Einwirkung im wesentlichen gleich verhalten.

Diese Verquickung von Kontaktmetamorphismus und »Regionalmetamorphismus«[1]) bildet überhaupt einen Hauptzug in LOSSEN's Anschauungen über metamorphe Gesteinsumwandlung. Man findet diese Auffassung besonders klar in seinen beiden »Studien an metamorphischen Eruptiv- und Sedimentgesteinen« in diesem Jahrbuch. Einen prinzipiellen Unterschied zwischen beiden Arten der Metamorphose ließ er nicht gelten; er sah »den plutonischen Kontaktmetamorphismus nur als einen besonderen, durch das örtliche Eingreifen der aufgepreßten Eruptivgesteine bedingten Fall des Dislokationsmetamorphismus« an[2]). Wie er sich diese Verhältnisse im einzelnen vorstellte, zeigt folgender, sehr charakteristische Passus[3]): »es ist abgesehen von der Wärmewirkung und andern die Graniteruption begleitenden Umständen offenbar eine ganz andere Art von Druckwirkung, welche das aufgepreßte Granitmagma auf seine Hülle ausübt, als diejenige, welche sich unter den Bedingungen ungleichmäßig fortschreitender oder gehemmter Faltung als mit Reibung gepaarte Gleitung, Stauung und Zerrung oder als Pressung innerhalb der noch faltungsfähigen Massen der Erdrinde zur Geltung bringt und sich als Dislokationsmetamorphismus äußert.«

Also auch bei der Kontaktmetamorphose wird dem Druck die Hauptrolle zuerteilt, während die höhere Temperatur zur Erklärung der bei der Kontaktmetamorphose entstehenden, von den »schlechthin regionalmetamorph« veränderten Gesteinen abweichenden Er-

[1]) Oder gleichbedeutend damit in LOSSEN's Sinn: Dislokationsmetamorphismus.
[2]) Dieses Jahrbuch für 1884, S. 68.
[3]) Dieses Jahrbuch für 1883, S. 623.

scheinungen herangezogen wird[1]. Es ist verständlich, wie Lossen aus dieser Anschauung heraus zu der Annahme kam, daß auch im Diabashornfels der primäre Plagioklas sich analog wie in den dynamisch veränderten Diabasen verhielte, zumal da der primäre Augit in beiden Fällen die gleiche Uralitisierung zeigt; die Umwandlung in sekundären Pyroxen scheint also am Ramberg weniger typisch entwickelt zu sein als am Brocken. Daß sie vorhanden ist, habe ich S. 66 schon erwähnt.

Es wird daraus auch erklärlich, wie Lossen die hornblendereichen Diabasschiefer aus der »Zone von Wippra«[2] direkt mit Brögger's Strahlsteinfelsen aus dem Syenitkontakthof vergleichen konnte[3]; dabei mußte ihm natürlich das Fehlen jeglicher Angabe über das Vorhandensein von Epidot oder Zoisit in Brögger's Gesteinen auffallen[4], und er scheint an eine Verwechselung mit Augit zu denken; das erscheint mir aber durchaus ungerechtfertigt.

Ich möchte zum Schlusse dieser Betrachtung meine Meinung über die Umwandlung der Diabase im Kontakthof des Ramberges in folgendem Satze zusammenfassen: Die Angabe Lossen's, daß aus dem Diabasfeldspat durch die Kontaktmetamorphose Saussurit entstehe, ist unzutreffend; sie dürfte auf der Lossen'schen Auffassung von der Gleichwertigkeit der Kontakt- und der Dynamometamorphose in erster Linie mit beruhen. Ich bin im Gegenteil der Überzeugung, daß eine erneute Untersuchung der dortigen Diabashornfelse ergeben wird, daß die Verhältnisse am Ramberg nicht prinzipiell von denen der andern Vorkommnisse abweichen.

Ich glaube, am Schlusse meiner Ausführungen noch darauf hinweisen zu sollen, wie wichtig bei der Untersuchung von »Grünsteinen«, »Grünschiefern« oder Amphiboliten etc., soweit sie mit Sicherheit als Abkömmlinge von diabasartigen Gesteinen gelten

[1] Dieses Jahrbuch für 1883, S. 636 u. f.

[2] Die Ausführungen von Hornung (Die Regionalmetamorphose am Harze. Stuttgart 1902) werden wohl die wenigsten Geologen dazu veranlassen, die bewährte Darstellung Lossen's über die Genesis dieser Zone für unrichtig zu halten.

[3] Dieses Jahrbuch für 1883, S. 58.

[4] Dieses Jahrbuch für 1884, S. 529 und 530, Anm. 2.

können (chemische Analyse), die genaue Bestimmung des neugebildeten Feldspats für die Frage nach der Art ihrer Entstehung sein kann. Ist derselbe Albit, wie es z. B. neuerdings sehr exakt durch PREISWERK nachgewiesen worden ist[1]), so wird im allgemeinen eine dynamometamorphe Entstehung wahrscheinlich sein; ist es ein basischer Plagioklas, so dürfte das Gestein einem Agens unterworfen gewesen sein, dessen Wirkungsweise der der Kontaktmetamorphose nahe gestanden haben muß (gewisse Amphibolite des Grundgebirges).

Es ist aber zu berücksichtigen, daß auch dynamische Einwirkung ein Aggregat basischer Plagioklaskörner erzeugen kann: Herr Geheimrat ROSENBUSCH hatte die Freundlichkeit, mich auf derartige Verhältnisse in den canadischen Anorthositen und im Gabbro von Roßwein aufmerksam zu machen[2]); es kommen daher auch stets strukturelle und mineralogische Verhältnisse für die Beurteilung der Frage in Betracht. In den metamorphosierten Diabasen speziell wird dies keine großen Schwierigkeiten haben. Man vergleiche nur die typische Kontaktstruktur des neugebildeten Feldspatmosaiks in den Diabashornfelsen mit den von LOSSEN so vortrefflich abgebildeten[3]) Albitneubildungen aus den dynamometamorphen Diabasen des Ostharzes und des Taunus.

Eine weitere Komplikation kann sich einstellen durch »Superposition« einer Art der Metamorphose auf die andere. Ein solches Verhalten nimmt z. B. BUSZ für die aus Diabas entstandenen Hornblendeschiefer von South Brent in Devonshire an[4]), die ihren Ge-

---

[1]) H. PREISWERK, Untersuchung eines Grünschiefers von Brusson (Piemont), Centralblatt für Mineralogie, Geologie etc., 1901, S. 303.

[2]) Vergl. hierzu: F. D. ADAMS, Über das Norian oder Ober-Laurentian von Canada, Neues Jahrb. f. Min., Beilagebd. VIII, 1893, S. 419, und SACHSSE, Über den Feldspatgemengteil des Flasergabbro von Roßwein i. S., Ber. naturf. Ges., Leipzig 1883, S. 101.

[3]) Dieses Jahrbuch für 1883 und 1884.

[4]) BUSZ, Mitteil. über den Granit des Dartmoor Forest in Devonshire, England, und einige seiner Kontaktgesteine, Neues Jahrb. f. Min. etc., Beilageband XIII, S. 132.

halt an Hornblende einer regionalen Metamorphose, denjenigen an braunem Glimmer der Kontaktwirkung des Dartmoor-Granits verdanken sollen. Es wäre interessant, über das Verhalten des Feldspats in diesen Gesteinen etwas Genaueres zu erfahren.

Berlin, den 19. April 1904.

Die Jurabildungen der Weserkette bei Lübbecke und Preufsisch-Oldendorf.

Von Herrn **Johannes Schlunck** in Berlin.

(Hierzu Tafel 2.)

In seiner Arbeit über »Die jurassische Weserkette« hatte FERDINAND ROEMER gezeigt, daß die Schichten des seit lange bekannten und berühmten Profiles an der Porta Westfalica im westlichen Teile der Weserkette, dem Wiehengebirge, erhebliche Veränderungen erleiden, daß sich einige schon in geringer oder größerer Entfernung von der Porta auskeilen, während andere zu einer Mächtigkeit und Bedeutung für den Bau des Gebirges gelangen, die an dem genannten Orte nicht zu beobachten ist. ROEMER wies ferner darauf hin, daß die orographische Gestaltung des Gebirges vielfach, namentlich in der Gegend südlich von Lübbecke und Preußisch-Oldendorf, eine mannigfaltigere ist als an der Porta, daß dort Schichtenstellungen beobachtet werden, welche» die Annahme einer stärker und weniger einfach wirkenden Hebung nötig machen«.

Seit dem Erscheinen jener Arbeit sind nur vereinzelte Notizen über dieses Gebiet veröffentlicht worden. Wirklich Neues und zwar in Bezug auf die Stratigraphie brachten namentlich die Arbeiten von K. v. SEEBACH, D. BRAUNS und einige Aufsätze von TRENKNER, während v. DECHEN und H. CREDNER im wesentlichen die Resultate ihrer Vorgänger benutzt haben. Auch ist die von ROEMER, v. DECHEN und anderen Autoren aufgeworfene Frage, welche tektonischen Verhältnisse die mannigfaltigere Gestalt des Gebirges bei Lübbecke und Preußisch-Oldendorf hervorrufen, bisher einer näheren Untersuchung nicht unterzogen worden.

Es schien deshalb eine lohnende Aufgabe, dies zu unternehmen, und ich habe daher im Sommer 1902 und Frühjahr 1903 die geologische Karte dieser Gegend im Maßstabe 1:25000 aufgenommen, wurde aber leider durch persönliche Verhältnisse verhindert, diese Arbeit soweit auszudehnen, wie es ursprünglich beabsichtigt war.

Namentlich sollte hierbei dann auch die Änderung der stratigraphischen Verhältnisse in Bezug auf Mächtigkeit und Zusammensetzung der Schichten genauer untersucht werden. Einiges Material an Fossilien, das im Geologischen Museum in Göttingen vorhanden war, konnte ich bei meiner Arbeit benutzen; bei weitem die meisten Formen, namentlich die aus den Heersumer Schichten angeführten, habe ich selbst gesammelt und ebenfalls dem Göttinger Museum übergeben.

Orographische Übersicht.

Das Wiehengebirge, die westliche Fortsetzung des Wesergebirges, bildet einen lang gestreckten Bergrücken, welcher von der Porta Westfalica bis in die Gegend von Osnabrück reicht und dort unter dem Diluvium verschwindet. Dieser Bergrücken hat im allgemeinen die Richtung von OSO. nach WNW., doch biegt er sich an der Wallücke etwas mehr nach NO. und bei dem Dorfe Gehlenbeck nach OSO. bis zum Taleinschnitt südlich von Holzhausen, wo er sich nach NW. wendet, um dann etwa bei Osterkappeln in die WNW.-Richtung zurückzukehren.

Die Breite des Gebirges ist stets sehr gering im Vergleich zur Längenausdehnung. Im östlichen Teile, dem eigentlichen Wesergebirge, beträgt sie durchschnittlich etwa 1,5 km und sinkt im westlichen Teil, dem Wiehengebirge, häufig auf 1 km herab. Am breitesten wird das Wiehengebirge in der Gegend von Lübbecke und Preußisch-Oldendorf, wo die Breite etwa 2 km beträgt, und bei Preußisch-Oldendorf legt sich außerdem noch eine Parallelkette nördlich vor. Weiterhin sinkt die Breite wieder auf 1,5 km herab.

Auch die Höhe wechselt erheblich. An einzelnen Punkten senkt sich der Gebirgszug bis auf 200 m herab, steigt aber am

Wittekindsberg an der Porta bis auf 290 m und im Wurzelbrink bei Lübbecke auf 315 m.

Durchweg ist der südliche Abhang der steilere, stellenweise ist er sogar sehr steil, während der nördliche sich gleichmäßig zur Ebene hinabsenkt. Nur wenige Täler mit Wasserläufen durchbrechen den Rücken, so westlich von der Porta namentlich das Tal bei Holzhausen und das Huntetal, während an anderen Stellen die Einschnitte des Gebirges von Verkehrsstraßen benutzt werden, so bei Bergkirchen, der Wallücke, südlich von Nettelstedt und bei Lübbecke.

Weser- und Wiehengebirge haben einen oder auch stellenweise zwei Gebirgskämme, von denen der südliche dann etwas niedriger zu sein pflegt. In der Gegend von Lübbecke und Preußisch-Oldendorf ist zwar eine Steilkante auf der Südseite ebenfalls überall vorhanden, doch kein eigentlicher Kamm, und auf der Nordseite ziehen sich immer wieder Anschwellungen hinauf und wieder hinab. Dazu kommt dann südlich von Preußisch-Oldendorf noch eine etwa 6 km lange Parallelkette, welche der Hauptkette im Norden vorgelagert ist. Sie ist keineswegs einfach gebaut und mit der Hauptkette durch eine breite Erhebung verbunden.

Fast die ganze Weserkette ist dicht bewaldet, doch findet sich Hochwald nur an wenigen Stellen; meistens bedeckt dichtes Buschholz das Gebirge, vielfach auch gemischte Bestände von Laub- und Nadelhölzern.

An dem Kamm des Gebirges entspringen zahlreiche Bäche, die aber wegen der geringen Breite desselben stets sehr unbedeutend sind. Eine Wasserscheide bildet die Weserkette nicht, da das Gebiet südlich derselben durch die erwähnten Taleinschnitte nach Norden entwässert wird.

Geologische Beschreibung.

Das Wesergebirge besteht ausschließlich aus Schichten der Juraformation, von denen freilich die unteren vielfach sich schon zu der südlich anstoßenden Ebene herabziehen, doch steht

der obere Lias nördlich über dem Dorfe Dehme zu Tage. Die ältesten sonst aus dem Tal auftauchenden Schichten sind die der *Parkinsonia Parkinsoni*, dunkle Schiefertone mit Glimmerblättchen auf den Schichtenflächen, mit einzelnen Lagen von Toneisensteingeoden, welche arm an organischen Resten sind, aber im Innern häufig kristallinische Zinkblende enthalten. Aufschlüsse in diesen Schichten finden sich fast nur an Wegrändern, so an der Porta auf dem Wege nach Hausberge, westlich des Passes bei Bergkirchen, dann an der Straße nach Nettelstedt und namentlich an der südlichen Ausmündung des Tales bei Lübbecke, wo die Straße bei dem Wirtshaus »Horstshöhe« tief in diese Schichten einschneidet, sowie westlich davon ebenfalls an einem paßartigen Einschnitt am Stru-Berg. In dem Einschnitt bei Horstshöhe beobachtete v. SEEBACH die Zone der *Ostrea Knorri* VOLTZ, welche er als besonderen Horizont von den *Parkinsoni*-Schichten getrennt hielt. Diese Art fand ich dort nicht, dagegen folgende Formen:

Parkinsonia Parkinsoni SOW.
Belemnites subhastatus ZIET.
» *canaliculatus* SCHLOTH.
Trigonia interlaevigata SOW.
Goniomya angulifera SOW.
Pholadomya Murchisoni SOW.
Cucullaea subdecussata v. MÜNST.
» *cucullata* v. MÜNST.
Astarte depressa v. MÜNST.
» *striatocostata* v. MÜNST.
Nucula variabilis v. MÜNST.

Diese Fauna stimmt völlig mit derjenigen überein, welche in den oberen *Parkinsoni*-Schichten und meist auch in der Zone der *Ostrea Knorri* auch in anderen nordwestdeutschen Juragebieten auftritt. In dem Aufschluß am Stru-Berg finden sich wohl etwas höhere Schichten, in welchen außerdem *Pseudomonotis (Avicula) echinata* vorkommt, ein Fossil, das in den hangenden Schichten eine große Häufigkeit erreicht und sich, wie schon ROEMER und später A. STEUER gezeigt haben, auch an der Porta über den *Parkinsoni*-Schichten findet.

Der Cornbrash.

Über den Schichten mit *Parkinsonia-Parkinsoni* folgen die mit dem Namen »Cornbrash« bezeichneten Schichten, ein Kalksandstein, welcher reich an Eisenkarbonat ist und daher auch wohl »Eisenkalk« genannt worden ist. Häufig findet man auch die Bezeichnung »Schichten mit *Avicula echinata*«, diese Form reicht jedoch in die hangenden Schichten hinauf.

An der Porta, wie in der ganzen Weserkette mit Ausnahme des westlichen Teiles sind es dunkle, dickbankige Kalksandsteine, welche durch Verwitterung dünnplattig und braun werden. Dabei treten zugleich die Sandkörner deutlicher hervor, und das Gestein kann dem darüber lagernden Porta-Sandstein ähnlich werden. Der Cornbrash wird vielfach als Straßenbaumaterial verwendet und ist daher in zahlreichen alten und auch neuen Steinbrüchen aufgeschlossen, von der Porta nach Westen zunächst an der Straße von Schnathorst nach Nettelstedt, ferner auf dem Heidbrink östlich von dem Tal bei Lübbecke, sowie auf der westlichen Seite dieses Tales wenig unterhalb »Horstshöhe« und westlich vom Struh-Berg bei Alingdorf auf dem Donnersberg und schießlich unweit der Station »Neue Mühle« auf der westlichen Talseite. In allen diesen Aufschlüssen ist die petrographische Beschaffenheit des Gesteins annähernd dieselbe; nur in dem Steinbruch bei Alingdorf werden die liegenden Schichten von einem etwas helleren, blaugrauen Sandstein gebildet. Westlich vom Tal bei Holzhausen werden die festen Bänke immer dünnplattiger, und dazwischen lagern sich sehr mürbe Schiefer, so daß das Gestein nicht in Brüchen gewonnen wird.

Außer *Pseudomonotis (Avicula) echinata*, welche oft ganze Schichtenflächen erfüllt, sind Fossilien im Cornbrash selten. Folgende Arten fanden sich:

Trigonia interlaevigata Sow.
Pholadomya Murchisoni Sow.
Arca sp.
Perisphinctes arbustigerus d'Orb.
» sp.

Hierzu kommen zwei Formen, welche im Göttinger Museum vorhanden waren:

Perisphinctes procerus v. Seeb.
» cf. *Planula* d'Orb. (non Hehl).

In den zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde südlich von Preußisch-Oldendorf der Abbau eines Flötzes Anthracit-ähnlicher Kohle versucht, jedoch später wieder aufgegeben. Roemer schloß aus Fossilfunden auf der Halde des Stollens, daß die Kohle dem Cornbrash angehört. Streichende Störungen, welche das Flötz wiederholt abschnitten, scheinen der Hauptgrund für die Erfolglosigkeit des Unternehmens gewesen zu sein.

In neuerer Zeit ist in der Gegend von Ahlsen südöstlich von Lübbecke mittelst eines Stollens ebenfalls ein Kohlenflötz im Cornbrash angefahren worden, doch auch dieses hat sich nicht als bauwürdig erwiesen.

In dem zersetzten Gestein des Cornbrash ist der Eisengehalt zuweilen in Adern angereichert, die dann besonders fest sind; Schürfversuche auf Eisenstein, welche im Tal von Lübbecke unternommen wurden, sind vergeblich gewesen; doch wurde am Dörrel bei Lintorf ein Spateisensteingang von der Georgs-Marienhütte vor über 20 Jahren kurzer Zeit abgebaut. Die dort vorkommenden Kristalle (Rhomboëder, Basis und Skalenoëder) beschrieb C. Klein [1]).

Zu erwähnen ist ferner das Vorkommen von Bleiglanz auf Klüften des Cornbrash in einem kleinen, gegenüber dem Struberg gelegenen Aufschluß auf der westlichen Seite des dort ausmündenden Quertales. Der Aufschluß ist heute fast völlig verstürzt.

Der Cornbrash wird an der Porta überlagert von schwarzen Schiefertonen, welche sich noch mehrere Kilometer nach Westen verfolgen lassen und mehrfach in Hohlwegen aufgeschlossen sind, namentlich aber in einem Bachbett bei Ober-Mehnen. Sie sind wenig mächtig, anscheinend fossilleer und bedeutungslos für die Kartierung; nach dem Vorgange Roemer's habe ich sie zum Cornbrash gezogen.

Das feste Gestein des Cornbrash bedingt einen steileren Anstieg über den mürben Schiefern der *Parkinsoni*-Schichten, welcher es im Walde ermöglicht, die Grenze zu verfolgen.

---

[1]) C. Klein, Neues Jahrb. für Mineralogie etc., Jahrg. 84, I, S. 256.

Die Macrocephalenschichten.

In der Gegend der Porta findet sich der untere Teil der Macrocephalenschichten als Sandstein in der von v. DECHEN, ROEMER und anderen vielfach beschriebenen Entwicklung. Dieser »Portasandstein« hat neuerdings das Material zu dem Kaiser-Wilhelm-denkmal an der Porta geliefert und ist namentlich zu diesem Zweck in großen, unterirdischen Steinbrüchen ausgebeutet worden. Es ist ein brauner, mittel- bis grobkörniger Sandstein mit gerundeten Quarzkörnern, die durch ein vorwiegend kieseliges Bindemittel verkittet sind; außerdem findet sich Eisenoxydhydrat fleckenweise verteilt darin, so daß das Gestein braun gesprenkelt ist.

An der Porta ist das Gestein durch die ganze, etwa 12 m betragende Mächtigkeit hindurch recht gleichartig; in dem großen Steinbruch bei Häverstedt dagegen folgen von oben nach unten:

1. 1—2 m Mürbe, blättrige Tonschiefer bis Schiefertone mit eingeschalteten festeren Bänken.
2. 1,0 » Mürber, sehr unebenplattiger, dunkelrotbrauner, sandiger, auch oolithischer Eisenstein (Porta-Eisenstein).

0,4 » Sehr fester, blaugrauer, feinkörniger Sandstein.
2,4 » Brauner Sandstein.
0,4 » Graublauer, dichter Sandstein.
1,5 » Brauner Sandstein.
0,4 » Graublauer, harter Sandstein.
4,0 » Brauner Sandstein.

Weiter nach Westen hin lassen sich Einlagerungen nicht beobachten. Große Steinbrüche werden noch jetzt betrieben bei Bergkirchen und an der Straße von Schnathorst nach Nettelstedt; kleinere, verlassene finden sich an der Wallücke, an dem Paßeinschnitt nördlich vom »Struckhof«, sowie bei Gehlenbeck. Der westlichste Aufschluß des Portasandsteins ist endlich in einem kleinen, verfallenen Steinbruch am Heidbrink südlich von Lübbecke, wo die Mächtigkeit nur noch etwa 2 m beträgt. An der westlichen Talseite scheint der Portasandstein ganz zu fehlen, da die hier anstehenden Schichten dem Cornbrash angehören.

Über dem Porta-Sandstein lagert der Porta-Eisenstein, eine Schicht von höchstens 2 m Mächtigkeit. Es ist ein unebenplattiger, dunkel rostbrauner, kalkiger Eisenstein von oolithischer Struktur, die namentlich bei Verwitterung deutlich hervortritt. An der Porta wurde er früher für die »Portahütte« bergmännisch gewonnen, heute geschieht dies noch an der Wallücke durch die Zeche »Porta« für die Georgs-Marienhütte in Osnabrück. Die Mächtigkeit des Eisensteins beträgt dort etwa 1 m, schwankt jedoch nicht unerheblich. Der Porta-Eisenstein scheint bei Bergkirchen zu fehlen und wird dort durch ein eisenschüssiges Konglomerat mit schaligen Eisensteinnieren vertreten. In den westlich von der Wallücke gelegenen Aufschlüssen des Portasandsteins konnte ich den Eisenstein nicht mehr nachweisen.

Eine eingehende Besprechung der Fauna des Porta-Sandsteins und Eisensteins würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen; es sei nur erwähnt, daß sich sowohl im Museum zu Göttingen reiches Material findet, als auch namentlich in Osnabrück, wo die von Trenkner gesammelten Fossilien aufbewahrt werden. Das Material, worunter sich wahrscheinlich eine ganze Anzahl neuer Formen finden, ist noch nicht genauer bestimmt. Die in Göttingen befindlichen Stücke stammen zum größeren Teil von Häverstädt.

Der Porta-Sandstein ist weit ärmer an Fossilien als der Eisenstein. In dem Aufschluß an der Straße von Schnathorst nach Nettelstedt fand ich:

Macrocephalites Macrocephalus Schloth.
» *tumidus* Waagen.
Proplanulites Teisseyrei Tornqu.

Die Ornatentone.

Auch die Ornatentone finden sich im Wesergebirge in einer für dasselbe charakteristischen Entwicklung als dunkle, sandige, glimmerhaltige Schiefertone, die schon Roemer hinreichend beschrieben hat, der auch das Alter derselben auf Grund der spärlichen organischen Einschlüsse mit Sicherheit erkannte. Diese

Schiefertone erreichen an der Porta eine Mächtigkeit von etwa 30 m und scheinen den Porta-Sandstein nach Westen hin zu begleiten. Bei Bergkirchen sind sie nicht aufgeschlossen, ihre Mächtigkeit muß jedoch hier schon bedeutend geringer sein, ebenso an der Wallücke, wo sie am Bahnhof an der Böschung sichtbar sind, und an der Straße von Schnathorst nach Nettelstedt. An diesen Stellen sind die Schiefer aber stark zersetzt und enthalten nur undeutliche Reste von Fossilien. Von den schwärzlichen, mürben Tonschiefern, welche bei Gehlenbeck am Nordabhang des Gebirges in einem Hohlweg aufgeschlossen sind, enthalten die oberen Lagen schon *Pecten subfibrosus* d'Orb. in größerer Menge, der sonst den Heersumer Schichten und dem Korallenoolith angehört, doch ist nach Angabe von Brauns hier auch *Peltoceras athleta* gefunden worden.

Die Heersumer Schichten.

Die Heersumer Schichten haben im Wesergebirge eine gleichmäßigere Verbreitung als die darunter liegenden Ablagerungen und zeigen eine recht mannigfaltige Entwicklung. Sie beginnen mit dunklen, mürben Schiefern, welche nach oben fester werden und meist undeutliche Pflanzenreste führen, von Fossilien wohl nur *Pecten subfibrosus* d'Orb. und zwar in zahlreichen, deutlichen Abdrücken. Diese unteren mürben Schiefer werden bei Lübbecke etwa 70 m mächtig, meistens ist die Mächtigkeit jedoch weit geringer. Darüber lagern dann feste Bänke, welche von der Porta bis Ober-Mehnen hin in 19 Steinbrüchen ausgebeutet werden und häufig bis zu ihrer vollen Mächtigkeit, etwa 17 m, aufgeschlossen sind. Es sind dunkle, etwas bituminöse, z. T. tonigsandige Kalksteine, im frischen Zustand schwärzlichblau; durch Verwitterung werden sie braun und zerfallen endlich zu feinem Sand.

Die Fauna dieser Schichten ist verhältnismäßig reich, und es gelang mir bisher, folgende Formen aufzufinden:

Aspidoceras perarmatum Sow.
Cardioceras cordatum Sow.

Cardioceras cf. *excavatum* Sow.
» *Goliathus* d'Orb.
» cf. *vertebrale* Sow.
Perisphinctes biplex Sow.
» *plicatilis* Sow. (De Riaz).
» cf. *titianiformis* Choffat.
» cf. *Recuperoi* Waagen.
Peltoceras cf. *Eugenii* Raspail.
Belemnites excentralis Young.
Chemnitzia Heddingtonensis Sow.
» cf. *lineata* Roemer.
Pleurotomaria Münsteri Roemer.
Gryphaea dilatata Sow.
Pecten vimineus Sow.
» *subfibrosus* d'Orb.
Modiola bipartita Sow.
Trigonia clavellata Sow.
Gresslya sp.
Pholadomya Murchisoni Sow.
Terebratula cf. *globata* Sow.

Die Formen aus der Gruppe des *Aspidoceras perarmatum* sind ziemlich zahlreich und recht mannigfaltig. Während diese Schichten von der Porta bis Lübbecke etwa 15—20 m mächtig sind, nimmt die Mächtigkeit nach Westen ab; bei Ober-Mehnen beträgt sie 7,5—8 m, und dann keilen sie sich südlich von Glösinghausen anscheinend ganz aus.

Aus der Gegend nördlich von Rödinghausen beschrieb Roemer ein Gestein, welches ihn an den Quarzit vom Bierkeller bei Lübbecke erinnerte, einen Quarzit mit zahlreichen Kohlestückchen Diesen letzteren rechnete er nun wohl mit Recht zum Kimmeridge, während das Alter der Schichten am Nonnenstein weder von ihm, noch von späteren Autoren genau bestimmt wurde. Es ist dies ein heller, selten rötlicher, kieseliger Sandstein in unregelmäßigen Bänken, welcher nach Westen hin verschiedentlich in Steinbrüchen ausgebeutet wird. Die Kohle bildet zuweilen zwischen den Bänken

dünne Kohlenflötze, die auf der Egge südlich von Preußisch-Oldendorf über 20 cm mächtig werden und häufig noch die Form von Ästen und Zweigen erkennen lassen. Bemerkt sei, daß diese Einlagerungen von Kohle gerade in der Gegend am meisten entwickelt sind, wo wir auch schon im Cornbrash das Vorkommen von Kohlenflötzen kennen lernten.

Fossilien finden sich selten und spärlich in dem Sandstein, doch fand ich in dem Aufschluß am Nonnenstein:

Pecten subfibrosus d'Orb.
Lima proboscidea Sow.
Modiola bipartita Sow.

Diese Formen weisen darauf hin, daß wir es hier mit einem Äquivalent der Heersumer Schichten zu tun haben.

Diese Sandsteinbildungen vertreten augenscheinlich auch noch höhere Horizonte, deren Alter sich aber bei dem Mangel an Fossilien nicht näher bestimmen ließ. Auf der Karte wurden sie daher zusammen als »Sandsteinfacies des oberen Jura« bezeichnet.

Der Korallenoolith.

An der Porta Westfalica hatte F. Roemer über den festen Bänken der Heersumer Schichten eine wenig mächtige Schicht unterschieden, welche jenen ähnlich ist, jedoch oolithische Struktur besitzt, die namentlich beim Anwittern deutlich wird. Die wenigen Fossilien, die darin vorkommen, *Exogyra spiralis* Goldf., *Cidaris elongatus* A. Roem., genügten gleichwohl diese Bildungen als den »Oberen Coralrag« A. Roemer's deuten zu lassen.

Wie schon F. Roemer fand, keilt sich dieser Korallenoolith westlich der Porta aus. Am Wege vom Kaiserdenkmal bis zur Wittekindskapelle läßt er sich noch bis zu dem Aussichtsturm verfolgen. Hier ist nach Trenkner *Rhynchonella varians* häufig, wenn auch als einziges Fossil vorhanden, doch dürfte die Bestimmung dieser Art noch nachzuprüfen sein. Bei Häverstädt ist der Korallenoolith schon nicht mehr vorhanden, wie der gute Aufschluß in den Heersumer Schichten und ihrem Hangenden zeigt

Dagegen findet sich möglicherweise in der Gegend von Lübbecke ein Äquivalent.

Westlich von Lübbecke an dem Waldweg, der von dem Gute Obernfelde nach Süden über das Gebirge führt, fand ich, an der Böschung des Hohlweges unvollkommen aufgeschlossen, gelbgrauen bis rötlichgrauen, kieseligen Sandstein, der in ziemlich regelmäßigen Platten von 3—5 cm Dicke abgesondert ist und sich in der Richtung derselben leicht spalten läßt, auch in zahlreichen Bruchstücken im Walde umherliegt; dieser lieferte, außer zahlreichen undeutlichen Abdrücken von kleinen Exogyren, einen deutlichen einer kleinen *Astarte* und einer *Trigonia Bronni?*, einer Form des Korallenooliths.

Der Kimmeridge.

Der Kimmeridge scheint in der Weserkette überall vertreten zu sein, aber in sehr verschiedener Entwicklung. Am Jacobsberg enthält er, wie schon Roemer ausführte, zu unterst mürbe, blättrige, hellgraue Mergel, höher hinauf an der Cementfabrik dichte, dunkelblaugraue Mergel und Kalke. Am Wittekindsberg, wo der Kimmeridge in zwei kleinen Steinbrüchen dicht über dem Nottmeyerschen Steinbruch aufgeschlossen ist, ist das Profil von oben nach unten folgendes:

2,5 m Dunkel-graublaue, z. T. flaserige oder knollige, mergelige Kalke, etwas sandig und bituminös, auf frischem Bruch rostfarben gesprenkelt.

ca. 0,5 » Sandige, mergelige Kalke mit Exogyren und *Pholadomya multicostata.*

1,5 » Dickbankiger, fester, grauer Sandstein mit mürben, blättrigen Schiefern wechsellagernd.

1,5 » Harter, grauer Sandstein.

0,2 » Sehr mürber, dünnblättriger, grauer Mergel.

0,2 » Blaugrauer, mergeliger Kalk mit Exogyren und *Ostrea multiformis.*

0,5 » (soweit aufgeschlossen) dünnblättrige Mergel.

In einem andern Steinbruch nördlich vom »Struckhof« fehlen sandige Einlagerungen in den Schichten des Kimmeridge; hier waren aufgeschlossen von oben nach unten:

4 m Dünnblättrige, mürbe, graue Mergel.
1 » Dichter, dunkelgrauer, mergeliger Kalk.
2,4 » Dünnschichtige, mürbe, graue Mergel.
2 » Dichter, dunkel-blaugrauer, mergeliger Kalk.
1,8 » Sehr mürbe, dünnplattige, graue Mergel.
2,3 » Dichter, dunkel-blaugrauer, mergeliger Kalk.

An der Straße von Schnathorst nach Nettelstedt sind am Nordabhange des Gebirges ebenfalls Schichten des Kimmeridge aufgeschlossen; es folgen hier von oben nach unten:

1 m Hellgrauer, knolliger bis uneben-plattiger Kalk, auf dem Bruch dunkel-blaugrau.
1,3 » Sehr mürbe, blättrige, graue Mergel.
0,1 » Plattiger, graubrauner, fester Sandstein.
6 » Sehr mürbe, blättrige, graue Mergel.
1 » Dichter, grauer, mergeliger Kalk.
2,3 » Sehr mürbe, dünnschiefrige, graue Mergel.
2 » Dichter, blauschwarzer, bituminöser, mergeliger Kalk mit undeutlichen Exogyren.
1,3 » Graublaue, dickplattige Mergelkalke.
2 » Sehr dichte, blauschwarze, bituminöse, mergelige Kalke (bis zu 2 m aufgeschlossen).

Bei Lübbecke erreichen dann Sandsteine im Kimmeridge eine bedeutende Mächtigkeit. In den meisten großen Steinbrüchen der Heersumer Schichten liegen über diesen etwa 0,5 m kohlehaltige, mürbe, sandige Schiefer, die auch zuweilen als ein kleines Flötz sandiger Kohle mit undeutlichen Pflanzenresten entwickelt sind. Darüber folgt dann plattiger, heller, kieseliger Sandstein mit dünnen, kohligen Zwischenlagen. Bei Lübbecke liegen über den Heersumer Schichten (von unten nach oben):

0,5 m Mürbe, kohlehaltige Schiefer.

7 » Heller, plattiger Quarzit mit dünnen, kohligen Zwischenlagen (7 m aufgeschlossen) — »Quarzfels« F. Roemer's.

ca. 100—130 » Rötlich-grauer oder aschgrauer, dickbankiger Sandstein (in mehreren kleinen Steinbrüchen auf beiden Talseiten aufgeschlossen).

ca. 60 » Tonige, bituminöse Kalke mit mürben, blättrigen Mergeln wechsellagernd. Aufschlüsse: Strothenkescher Steinbruch, Ziegelei bei Lübbecke.

Den »Quarzfels«, welcher reich an eingesprengten Kohlenstückchen ist, rechnete nun Roemer auf Grund seiner Lage zum unteren Kimmeridge, da Fossilien darin gänzlich zu fehlen scheinen. Die Mächtigkeit des dickbankigen Sandsteins, welcher vielfach als Bausandstein gewonnen wird, nimmt nach Osten und Westen bedeutend ab, und der Sandstein geht dann wohl in den erwähnten kieseligen Sandstein über. Wenig westlich von Lübbecke enthält dieser Sandstein an zwei Wegen, am Westabhang des Wurzelbrink und südlich von dem Gute Obernfelde, Einlagerungen von festem, schwarzblauem Kalk mit *Natica subglobosa* neben zahlreichen Exemplaren von undeutlichen Exogyren, so daß diese Schichten zum unteren oder auch zum mittleren Kimmeridge zu rechnen sind. Höher hinauf bilden dann tonige, bituminöse Kalke den Hauptbestandteil der Ablagerungen des Kimmeridge. Dichte, blaugraue Kalke, dünnblättrige, graue Mergel und fester, plattiger, grauer Sandstein wechseln häufig; doch erscheinen diese Schichtenfolgen in den verschiedenen Hohlwegen recht verschieden. Eine spezielle Gliederung derselben läßt sich nicht ausführen, da sie fast in allen Aufschlüssen nur Formen von größerer vertikaler Verbreitung enthalten wie:

Terebratula subsella Leym.
Pronoe Brongniarti Roem.
Pholadomya multicostata Roem.
Pecten comatus v. Münst.

In dem Kalk über dem Sandstein im Strothenkeschen Steinbruch, westlich von Lübbecke, herrscht *Pronoe Brongniarti* vor, während Exogyren hier zu fehlen scheinen, so daß man diese Kalke zum mittleren Kimmeridge rechnen könnte, während die Schichten in der Ziegelei bei Lübbecke und namentlich die an der Straße von Büscherheide (südlich von Preußisch-Oldendorf) nach Barkhausen vorwiegend Exogyren enthalten und dem oberen Kimmeridge angehören dürften. Vergeblich habe ich in diesem Gebiet nach *Pteroceras Oceani* gesucht.

Bei Büscherheide fallen die Schichten des Kimmeridge nach Osten ein, durchschnittlich mit einem Winkel von 20°, bei Barkhausen nach Westen, südlich von Lintorf, wo sie eine ziemlich große Fläche bedecken, nach Norden und nördlich vom Limberg nach Osten, während die Schichten des Limberg selbst südliches Einfallen zeigen.

In der Gegend von Ober-Mehnen bis Heddinghausen enthalten die hangendsten Schichten des Kimmeridge harten, grauen, z. T. auch graublauen Sandstein, der etwa 6 m Mächtigkeit erreicht; er ist anscheinend fossilleer. Da er sich in den Terrainformen scharf aus seiner Umgebung heraushebt und seine Abgrenzung leicht und sicher ist, wurde er auf der Karte mit einer besonderen Signatur bezeichnet. Darüber lagert noch eine dünne Decke anscheinend fossilleerer Mergel.

Die Schichten mit Olcostephanus Gigas.

Die *A.-Gigas*-Schichten wurden aus der Gegend von Preußisch-Oldendorf zuerst von D. BRAUNS beschrieben. In einem Steinbruch nordwestlich von Eininghausen und nordöstlich von Büscherheide sind von oben nach unten aufgeschlossen:

0,7 m Unebenplattiger, flaseriger Kalk.
0,8 » Dunkle, mürbe, schiefrige Mergel.
3,0 » Fester, dickbankiger, dunkler Kalk.

In letzterem fand BRAUNS seinen *Olcostephanus Gigas* ZIET. Dieser Steinbruch ist leider gänzlich verlassen, und ich fand hier

ebenso wenig wie in einem südlich davon gelegenen kleinen Aufschluß diese Form selbst, sondern nur undeutliche Steinkerne von Bivalven. Südlich von Lintorf findet sich ein neuerer Steinbruch, der auf der Karte noch nicht verzeichnet war und dieselbe Schichtenfolge enthält, die aber hier ganz fossilarm zu sein scheint.

Die Münder Mergel (?).

Westlich von Lübbecke finden sich in einer großen Ziegeleitongrube dunkle, fette Tone mit Gipsblöcken, welche mitten in der Tongrube stehen geblieben sind. Fossilien wurden nicht gefunden. Diese Tone mit Gips sind wohl den Münder Mergeln zuzurechnen; die Eimbeckhäuser Plattenkalke scheinen aber hier darunter zu fehlen.

Die obersten Jurabildungen, der Serpulit, sind in der Weserkette selbst nicht zu beobachten, und der Wealden kommt erst in einiger Entfernung nördlich davon zu Tage.

Das Diluvium.

Die diluvialen Bildungen gehören eigentlich nicht in den Bereich der Weserkette, ziehen sich aber an einzelnen Stellen an den Gehängen etwas höher hinauf, so daß ich sie hier, wenn auch kurz, erwähnen möchte.

In unserem Gebiete findet sich sowohl einheimisches, wie nordisches Diluvium.

Das nordische Diluvium hat nur eine beschränkte Verbreitung. Ziemlich mächtige Lagen von Kies mit nordischen Gesteinen, die zuweilen mit Sand wechsellagern, sind südlich der Station Neue Mühle in einer Grube aufgeschlossen und auch weiter nach Westen, an der Straße von Eininghausen nach Barkhausen. Von der Grundmoräne des Inlandeises sind nur Spuren vorhanden; so ist in einem kleinen Steinbruch am Linkenberg südlich von Preußisch-Oldendorf Geschiebelehm von 1,5—2 m Mächtigkeit aufgeschlossen, der zahlreiche Feuerstein-Geschiebe enthält. Auch südlich von Lübbecke in einem Hohlweg, der von Horstshöhe

nach dem Heidbrink hinaufführt, ist etwas Geschiebelehm aufgeschlossen.

Erratische Blöcke sind sehr häufig in den Quertälern des Gebirges und oft von beträchtlicher Größe.

Das einheimische Diluvium besteht vorwiegend aus Lößlehm, der, mehr oder weniger rein, große Flächen unseres Gebietes bedeckt am Nord- und Südabhange des Gebirges, wie im Tale zwischen der Egge und der südlichen Hauptkette, und reicht zuweilen bis zu einer Höhe von 220 m über dem Meeresspiegel hinauf, wie am Südabhange des Gebirges bei Ahlsen und an dem sehr gleichmäßigen, sanften Nordabhange des Glösinghauser Berges, wo der Lößlehm völlig rein, aber nur etwa 0,5 m mächtig ist.

Fossilien, sowie Lößpuppen wurden bisher nicht beobachtet.

Der Gebirgsbau.

Für den geologischen Bau der Weserkette gilt allgemein, daß sie vorwiegend aus Schichten des Mittleren und Oberen Jura zusammengesetzt ist, die nach Norden geneigt sind, so daß ihr Südhang der steilere ist, der Nordhang mehr oder minder geneigte Schichtenflächen enthält.

Den wichtigsten Steilhang an der Porta bildet der Porta-Sandstein, über dem in einer flacheren Böschung die jüngeren Schichten weiter zurückweichen. Bei Häverstädt bildet die Kante des Porta-Sandsteins auf eine kurze Strecke den Kamm des Gebirges, während die Heersumer Schichten sich nach Norden hinabziehen und wenig westlich davon wieder hinauf. Ebenso sind die Heersumer Schichten bei Bergkirchen unterbrochen; die paßartigen Einschnitte an der Wallücke und südlich von Nettelstedt schneiden jedoch noch tiefer, bis zum Cornbrash, in die Schichtenfolge ein.

Westlich von Gehlenbeck, in dem von mir näher untersuchten Gebiet, wo zunächst eine Änderung in der Richtung des Streichens nach WSW. eintritt, nimmt die Breite des Gebirges bis auf das Doppelte zu, und die Höhe steigt bis zu 315 m, obwohl die Neigung der Schichten hier flacher ist, als weiter östlich, was in der

größeren Mächtigkeit derselben seinen Grund hat. Das Gebirge entbehrt von hier ab eines einheitlichen Kammes, wenigstens wenn man darunter die höchsten Erhebungen eines Gebirges verstehen will. Die Schichten des Cornbrash bilden eine deutlich hervortretende Steilkante, welche wenig unterbrochen ist. Darüber lagert der Obere Jura in einzelnen getrennten Schollen von bogenförmiger Gestalt, deren schmalere Seite nach Süden gekehrt ist. Solche Schollen sind der Babilonie, der Wurzelbrink und der Reineberg bei Lübbecke, die meist höhere Erhebungen darstellen, als die südliche Kante des Cornbrash, mit Ausnahme des Reineberges, der von dem etwas südlicher gelegenen Heidbrink an Höhe übertroffen wird. Mehrfach läßt sich am Nordrande eine geringe Überschiebung dieser Schollen des Oberen Jura über den Mittleren erkennen, so besonders bei Ober-Mehnen. Nur wenige Störungen durchsetzen die ganze Schichtenfolge; so eine Verwerfung, die von Heddinghausen nach Alingdorf senkrecht zum Streichen verläuft, und eine andere östlich von Gehlenbeck, welche die gleiche Richtung hat und dadurch deutlich zu erkennen ist, daß hier der Nordrand des Gebirges viel weiter vorspringt.

Das Tal bei Lübbecke schneidet bis zu den *Parkinsoni*-Schichten in das Gebirge ein. Es ist ein Satteltal, denn nach Westen wie nach Osten senken sich von hier die Schichten, doch ist keine Dislokation derselben zu beiden Seiten des Tales erkennbar, und dasselbe gilt von dem am Struberg ausmündenden Tal, welches ebenso tief in die Schichtenfolge einschneidet.

Westlich des erwähnten Querbruches bei Heddinghausen zeigt das Gebirge wieder einen Kamm, der von dem Sandstein des Oberen Jura gebildet wird, während die Kalke des Kimmeridge nie bis zu seiner Höhe hinaufreichen.

Hier ist dem Gebirgszug im Norden eine Parallelkette vorgelagert, gebildet durch eine breite Erhebung, den »Schwarzen Brink«, die sich nach Süden bis an die Hauptkette erstreckt, ferner durch die sich östlich anschließende Egge, den Limberg, sowie einige der Egge nördlich vorliegende, kleinere Erhebungen.

Die Parallelkette besteht aus derselben Schichtenfolge wie die Hauptkette und bildet mit ihr eine Synklinale. Am Balken-

kamp fallen die Schichten nach Norden ein; es muß also zwischen diesem und der Egge eine Störung verlaufen, die aber nicht sicher nachzuweisen ist. Synklinalstellung zur Hauptkette zeigen wieder die Schichten des Limbergs, der von dem Balkenkamp durch einen oder mehrere Querbrüche getrennt ist. Auch die kleineren Erhebungen südlich von Pr.-Oldendorf, der Offelter Berg und Linkenberg, stehen nicht mit der Egge im Zusammenhang; ihre Schichten fallen nach Norden wie die der Hauptkette.

Die Schichten des Kimmeridge bei Lintorf, Barkhausen und Büscherheide, die, wie oben erwähnt, ein sehr wechselndes Einfallen zeigen, dürften als getrennte Schollen anzusehen sein.

Literaturverzeichnis.

1824. Joh. Friedr. Ludw. Hausmann, Übersicht der jüngeren Flötzgebilde im Flußgebiet der Weser.

1828. Fr. Hoffmann, Geognostische Karte vom nordwestlichen Deutschland in 24 Blättern.

1830. —, Übersicht der orographischen und geognostischen Verhältnisse vom nordwestlichen Deutschland.

1836. Fr. Ad. Roemer, Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges. Hannover.

1839. —, Ein Nachtrag. Hannover.

1850. H. Roemer, Geognostische Karte des Königreichs Hannover.

1851. —, Erläuterungen dazu. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., 3.

1857. Ferd. Roemer, Die jurassische Weserkette. Eine geognostische Monographie.

1863. Heinrich Credner, Über die Gliederung der oberen Juraformation und der Wealdenbildung im nordwestlichen Deutschland.

1864. K. v. Seebach, Der hannoversche Jura. Berlin.

1869. D. Brauns, Der mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland, von den Posidonien-Schiefern bis zu den Ornatentonen, mit besonderer Berücksichtigung seiner Molluskenfauna. Cassel.

1874. —, Der obere Jura im nordwestlichen Deutschland, von der oberen Grenze der Ornatentone bis zur Wealdenbildung. Braunschweig.

1872. W. Trenkner, Über den Jura der westlichen Weserkette. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch.

1873. —, Einige palaeontologische und geognostische Bemerkungen über die Oxfordschichten der westlichen Weserkette. Mit 2 Tafeln. Verhandlungen des naturhist. Vereins der Preußischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück. Bonn.

1875. W. Trenkner, Die Perarmatenschichten der Schleptruper Egge. 2. Jahresber. des naturwiss. Vereins von Osnabrück.

1876. —, Neue Aufschlüsse im Jura an der Weser.

1877. —, Die Urfauna des Weser- und Emsgebietes. 3. Jahresber. d. naturw. Vereins von Osnabrück, S. 83—172.

1884. H. v. Dechen, Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und Westfalens, sowie einiger angrenzender Gegenden. 2. Bd. Bonn.
—, Karte 1:80000, Blatt Lübbecke.

1897. Al. Steuer, Doggerstudien. Beitrag zur Gliederung des Doggers im nordwestlichen Deutschland.

1898. Jos. v. Siemiradzki, Monographische Beschreibung der Ammoniten-Gattung Perisphinctes. Palaeontographica, 45.

1902. W. Wunstorf, Transgressionen im oberen Jura am östlichen Deister. Dieses Jahrbuch Bd. XXIII, S. 272—277.

Das ältere Diluvium im mittleren Saaletale.

Von Herrn **R. Wagner** in Zwätzen.

(Hierzu Tafel 3.)

Einleitung.

Die Erforschung des Diluviums in dem Gebiete von Kahla, Jena, Kamburg, das dem mit 79 km Länge von Saalfeld bis Kösen sich erstreckenden Mittellaufe der Saale angehört, ist bis jetzt noch garnicht nach neuen Gesichtspunkten durchgeführt worden und in dieser Hinsicht nicht nur hinter dem Gebiete benachbarter Flußläufe, sondern auch dem der südlich und nördlich angrenzenden Strecken des Saaletales zurückgeblieben [1]). Dagegen liegen für den Oberlauf, wenigstens für Ziegenrück, Saalfeld und das obere Stück des Mittellaufes innerhalb der Blätter Saalfeld, Schwarzburg, Remda, Rudolstadt, Orlamünde [2]), — ebenso für den Unterlauf auf der Strecke Kösen, Naumburg, Goseck schon mehr oder minder eingehende und genaue Darstellungen und Gliederungen

---

[1]) J. C. Zenker, Histor. topogr. Taschenbuch von Jena, 1836, S. 218 bis 219, 255. — Schmid und Schleiden, Die geogn. Verh. d. Saalthales bei Jena, 1846, S. 52—54. — E. E. Schmid, Die hydrograph. Verh. Thüringens und ihre Entwicklung. Mitteil. d. geogr. Ges. zu Jena, 1882, Bd. 1, S. 58—60. — E. E. Schmid, Erläuterungen zur geol. Spezialkarte, Bl. Jena, II. Aufl. 1884, S. 27—30; Bl. Kahla, 1885, S. 10—11, Bl. Kamburg, 1879.

[2]) Liebe und Zimmermann, Bl. Ziegenrück, 1888, S. 34; Bl. Saalfeld, 1888, S. 40—50. — Loretz, Bl. Schwarzburg, 1892, S. 55. — K. v. Fritsch, Bl. Remda, 1892, S. 43. — R. Richter, Rudolstadt, 1885, S. 11—12; Bl. Orlamünde, 1885, S. 11—12. — Griesmann, Unsere Ursaale, Jahresber. des Herzogl. Realgymnas. zu Saalfeld, 1894.

vor[1]). Auf dem 30 km langen Talstück von Kamburg bis Kahla waren z. B. bei Kies- und Sandablagerungen innerhalb des Verbreitungsbezirks nordischen Materials, soweit sie auf den von E. E. Schmid aufgenommenen Blättern verzeichnet sind, nicht auseinander gehalten fluviatile Ablagerungen, also Kiese der Saale und ihrer Nebenflüsse, — und Schmelzwasserabsätze des nordischen Eises, also Sande und Kiese mit reichlichem nordischen Material; namentlich aber sind auch echte Moränenbildungen, als welche der Geschiebelehm zu gelten hat, nicht oder falls doch, dann meist unrichtig getrennt worden von echtem äolischen Löß, sandigem Löß, Lehm, Verwitterungslehm mit Kalkgeröllen, und es sind lehmartige Bildungen, die oberflächlich mit später zugeführtem einheimischen und nordischen Steinmaterial vermengt sind, mehrfach mit echtem Geschiebelehm verwechselt worden. Ferner waren bislang auch außerhalb des gegenwärtigen Tales liegende Kiese, die mit Sicherheit auf die Saale zu beziehen sind, nicht bekannt.

Zwischen den diluvialen Bildungen in dem Gebiete von Saalfeld und dem von Kösen das noch fehlende Bindeglied zu schaffen, habe ich mir bei der vorliegenden Arbeit als Hauptaufgabe gestellt, wenn ich auch das Stück Saalfeld-Kahla nicht intensiv, sondern nur kursorisch begangen habe. Dieses Stück stimmt in bezug auf sein Diluvium noch ganz mit dem von Ziegenrück-Saalfeld überein, und es kann sich für dasselbe nur noch darum handeln, jedes einzelne Diluvialvorkommen noch genauer als bisher kartographisch zu umgrenzen und seine Zugehörigkeit zu einer der drei Terrassen von Saalekiesen, die ich habe aufstellen können, festzustellen. Für die Klärung wesentlicher Fragen hat sich dort aber nichts Besonderes ergeben und wird sich wohl auch bei weiterer, genauerer Untersuchung nichts Besonderes ergeben.

---

[1]) E. E. Schmid, Bl. Naumburg, 1879, S. 10—12. — E. Zimmermann, Bericht über eine Begehung der Bahnstrecken Corbetha-Deuben und Naumburg-Deuben. Dieses Jahrbuch f. 1898, S. 179—180. — K. v. Fritsch, Zeitschr. d. D. geol. Ges., Bd. 53, 1901, Bericht S. 71. — E. Wüst, Untersuchungen über das Pliocän und das älteste Pleistocän in Thüringen. Abhandl. d. naturforsch. Ges. z. Halle 1901, Bd. 23, S. 187. — L. Henkel, Beiträge zur Geol. d. nordöstl. Thür., Beilage zum Jahresber. von Schulpforta, 1903, S. 4—5.

Dagegen ist nun eben für die Lösung der in der Gegenwart besonders wichtigen Fragen das Diluvium in der nächsten Nähe von Jena besonders lehrreich, weil es der südlichen Randzone desjenigen Gebietes von Thüringen angehört, in welchem durch das nordische Eis herbeigeführtes Gesteinsmaterial zur Ablagerung gelangte. Demgemäß müssen wir hier Material antreffen, welches von zwei einander entgegengesetzten Richtungen dahin verfrachtet worden ist: Einerseits solches des Fichtelgebirges, des thüringisch-fränkisch-vogtländischen Berglandes und des vorliegenden triadischen Berggeländes, das die Saale als Kies und Sand von Süden her zuführte, andererseits das durch das nordische Eis und seine Schmelzwasser im Eiszeitalter von Norden her bewegte und abgelagerte Material. Die Bildungen südlichen und nördlichen Ursprungs müssen also hier eng in einandergreifen. Da sie in genügender Reichlichkeit erhalten und in zahlreichen, lehrreichen Aufschlüssen entblößt sind, so konnte ihr Studium mir genügend sichere Ergebnisse liefern, die nun ihrerseits wieder klärend sowohl auf die weiter nordwärts liegenden Diluvialbildungen mit allmählich verschwindendem südlichen Materiale wirkten wie auf die außerhalb der Verbreitungszone nordischen Materials weiter südwärts gelegenen, deren Beziehungen zu der allgemeinen Gliederung des Diluviums bisher noch ganz unbekannt waren.

Die untersten, jüngsten diluvialen Terrassen von Saalekies, die bei Niederwasser nur 4 bis 5 m über dem gegenwärtigen Spiegel der Saale liegen, wie z. B. an der »hohen Saale« unterhalb der Einmündung der Gembde in die Saale[1]) und in der Weber'schen Ziegelei am Prinzessinnengarten in Jena, habe ich bei meinen Untersuchungen außer acht gelassen, ebenso die Löß- und Lehmbildungen.

Zwar haben die letzteren manchen interessanten Fossilfund ergeben, aber sie geben (gemäß den Darstellungen Zimmermann's[2]) für eine zukünftige Erforschung des thüringischen Diluviums wegen ihres schon von ihrer Entstehung her bestehenden Mangels

[1]) Daraus stammt ein Schädel von *Ovibos Pallasi*, Schmid a. a. O., S. 30.
[2]) E. Zimmermann, Zeitschr. d. D. geol. Ges., 1899, Bd. 51, S. 13—19.

an gegenseitigem Zusammenhange doch nicht von vornherein so weitgehende Aufklärung wie die als zu einem alten Talboden zusammengehörig erkannten Stücke von Kieslagern und wie die Moränen und das Vorkommen nordischen Materials überhaupt. Ich halte es auch für ausgeschlossen, daß die Berücksichtigung auch der Lehm- und Lößlager und ihres Fossilgehaltes eine Änderung meiner Gliederung des Diluviums bringen könnte. Nebenbei erwähnt, fehlt Kalktuff, der bei Weimar u. a. a. Orten so wichtig für die Erkenntnis des Diluviums geworden ist, im eigentlichen Saaletale; er ist hier nur an die kleineren Seitentäler geknüpft und ohne bedeutenden paläontologischen Inhalt.

Im Anschlusse an die von E. Zimmermann gegebenen Gesichtspunkte kam es mir nun bei meinen im nachstehenden geschilderten Untersuchungen zunächst darauf an, festzustellen, ob überhaupt — abgesehen von dem Vorkommen vereinzelter, größerer nordischer Blöcke, die schon in den älteren Arbeiten von Zenker und E. E. Schmid erwähnt und teilweise auch in den von letzterem Forscher aufgenommenen geologischen Spezialkarten eingezeichnet sind, deren zerstreutes Vorkommen aber für die Rekonstruktion der Ausdehnung des nordischen Inlandeises nicht allein maßgebend sein kann — Ablagerungen, die direkt auf das Eis bezogen werden können, nämlich echte Grundmoränen, d. h. Geschiebelehme, sowie Ausschlämmungsprodukte daraus, also Schmelzwasserabsätze in Gestalt von Ton, Sand, Kies und Blockanhäufungen mit reichlichem nordischen Materiale, in unserem Gebiete zur Ablagerung gelangt sind, und wo sie in nennenswerter Ausdehnung sich erhalten haben.

Des weiteren wurden die innerhalb und außerhalb des gegenwärtigen Taleinschnittes vorhandenen Lager von Flußkies untersucht. Zunächst lag mir hier daran, ein möglichst vollständiges Bild von der horizontalen Erstreckung und dem senkrechten Abstande dieser fluviatilen Absätze von dem gegenwärtigen Talboden auf der Strecke Kahla-Großheringen zu gewinnen und daraus den Verlauf des Talbodens der Saale in den einzelnen Erosionsstadien zu rekonstruieren.

Dabei sollte ferner festgestellt werden, von welchem Punkte des Talverlaufes und von welchem Stadium der Talbildung an, d. h. von welchem Höhenniveau über der rezenten Aue an, die Saalekiese beginnen, nordisches Material zu führen. Daraus würde sich ein Maßstab der Beurteilung dafür gewinnen lassen, welche Schotter vor und nach der ersten Vereisung unseres Gebietes abgelagert wurden. Da man bei dem geringen Gefälle der Saale in unserem Gebiete berechtigt ist, bei geringen Entfernungen aus Übereinstimmung der Höhenlage über dem heutigen Flußniveau und der petrographischen Zusammensetzung der Kieslager auf ihr gleiches Alter zu schließen, so könnte die gegebene Altersbestimmung: ob eine Schotterterrasse präglazial oder glazial, bezw. postglazial sei, von den innerhalb des Verbreitungsbezirks nordischen Materials, d. h. nördlich von Jena, im Saaltale gelegenen Schotterablagerungen aus auch auf die außerhalb jener Zone, also auf die südlich von Jena in gleichem Niveau gelegenen übertragen werden. Man würde damit die Frage beantworten können, bis zu welchem Niveau die Erosion des Saaletales schon vorgeschritten war, bevor zum erstenmale von Norden her das Eis eindrang und um welches vertikale Maß seitdem bis zur Gegenwart die Vertiefung des Tales fortgeschritten ist, und würde hierdurch einen bisher für das mittlere Saaltal in der geologischen Literatur vermißten Beitrag liefern zur Entwickelung des Flußnetzes in Thüringen [1]).

Das mir bis jetzt vorliegende paläontologische Material an Konchylien ist noch zu spärlich, um für die Altersbestimmung der einzelnen Terrassen und für einen Vergleich derselben mit anderen bereits bekannten diluvialen Stufen in Thüringen, in Südwest- und in Norddeutschland, Verwendung finden zu können.

Für die genaueren Ortsbezeichnungen im nachfolgenden Texte sind die geologischen Spezialkarten maßgebend gewesen, dabei für Blatt Jena die 2. Auflage, — für die in Fuß gemachten Höhen-

[1]) Vergl. hierüber F. Regel, Thüringen, I. Teil, 1892, S. 308—309. E. Wüst a. a. O., S. 40 u. 200.

angaben dieselben Karten, für metrische Höhenangaben die Neuaufnahmen des Generalstabs, die zwar zur Zeit noch nicht erschienen, aber durch die Geologische Landesanstalt mir zugänglich gemacht worden sind. Die metrischen Angaben sind also nicht Umrechnungen des Fußmaßes der alten Karten. Einige eigene Messungen sind durch ein zugesetztes (W.) kenntlich gemacht.

Bei der Gliederung der diluvialen Bildungen in einzelne Stufen habe ich vorläufig von der Anwendung der im historischen Sinne gebrauchten Bezeichnungen »Eis«- und »Interglazialzeiten« Abstand genommen. Meine Bezeichnungen »prä«- und »postglazial« beziehen sich daher nur auf die Zeit vor oder nach dem ersten Eindringen des Eises in unsere Gegend, das nach der jetzt geltenden Annahme in der zweiten der drei Eiszeiten erfolgt ist.

Ich fühle mich gedrungen, der Direktion der Kgl. Geologischen Landesanstalt meinen Dank dafür auszusprechen, daß sie durch Aufnahme meiner Arbeit in ihre Schriften es ermöglichte, daß dieselbe einem größeren Kreise von Fachgenossen zugänglich wird.

Die petrographisch-stratigraphische Bestimmung der Geschiebe aus den wichtigsten Aufschlüssen in den Kieslagern verdanke ich Herrn Landesgeologen Dr. E. Zimmermann, der auch die Bestimmung von Fossilresten aus denselben und aus fossilführenden nordischen Geschieben vermittelte und mich außerdem bei der Drucklegung vorliegender Arbeit in liebenswürdigster Weise unterstützte. Die Bestimmung der Konchylien verdanke ich Herrn Dr. A. Weiss in Hildburghausen. Beiden Herren sei auch an dieser Stelle mein verbindlichster Dank ausgesprochen.

A. Glaziale Ablagerungen.

I. Allgemeines.

Bei seinem Vorschreiten nach Süden mußte das Eis von dem von ihm überschrittenen Untergrunde Gesteinsmaterial aufnehmen und nach Süden hin bis an seinen Südrand verfrachten. Es liegt

in der Natur der Sache, daß mit der Annäherung an diesen Rand das eigentlich nordische, d. h. skandinavische und baltische Material an Gneißen, Graniten, Porphyren, Dalaquarzit, silurischem und kambrischem Kalk, Feuerstein u. s. w. hinter einheimischem mehr und mehr zurücktreten mußte. Immerhin ist jenes aber noch in solchen Mengen hierhergelangt, daß Ablagerungen von mehr als 20 m Mächtigkeit sich von ihm durchsetzt erweisen. Selbstverständlich mußte sich in unserem Gebiete, der äußersten Randzone des Eises, wo dasselbe fortwährend in Wasser umgewandelt wurde, die Tätigkeit der Schmelzwasser so erheblich steigern, daß die Grundmoränen einer fortwährenden Auf- und Umarbeitung unterworfen wurden, und daß deren Material sich als Schotter, Sande, Blöcke, aber auch als schlammige Massen, dicht nebeneinander wieder absetzte, um vielleicht einer erneuten Umarbeitung zu verfallen. Die Grundmoräne selbst aber konnte sich nur unter besonders günstigen Umständen erhalten. Demgemäß müssen wir a priori — ganz wie solches CREDNER[1]) für die Randgebiete der nordischen Eisbedeckung im nordwestlichen Sachsen geschildert hat, hier in unserem Randgebiete als gleichwertige Vertreter glazialer Ablagerungen in erster Linie Schmelzwasserabsätze: Sande, Kiese, Schotter, Blöcke aus einheimischem und nordischem Material in schnellem Wechsel miteinander, — unversehrte Grundmoränen, d. h. Geschiebelehm, aber erst in zweiter Linie erwarten. Die von mir beobachteten Tatsachen stimmen mit dieser a priori gewonnenen Erwägung vollständig überein.

Geschiebelehm. Als solcher sind aufzufassen Ablagerungen eines grauen, graugelben, rostfarbigen, auch hellgelben Lehms, der sich rauh anfühlt und voller Fragmente und Blöcke von einheimischen und nordischen Gesteinen steckt, wie man namentlich beim Schneiden des Materials merkt. Beim Austrocknen hart und klotzig, wird er bei Durchfeuchtung zäh und schmierig. Geschliffene nordische und einheimische Blöcke, das Hauptkriterium für die Moränennatur einer Ablagerung, wurden mehrmals angetroffen. — Für die meisten der untersuchten Proben ergab sich ein

[1]) Über Glazialerscheinungen in Sachsen. Z. d. D. g. G. 1880, S. 578.

starker Kalkgehalt, der wohl zum Teil auf Rechnung der beigemengten Fragmente von Muschelkalk zu schreiben ist.

Der Durchschnittsgehalt aus 10 Schlämmanalysen an nicht abschlämmbaren Gesteinskörnern und Sand, von Proben von 100 g, aus denen die größeren Gesteinsstückchen über Erbsengröße entfernt waren, betrug 44 pCt., stimmt also ziemlich überein mit dem entsprechenden Gehalt (40 pCt.), den H. Credner[1]) von einer durch Schlämmung in ihre Bestandteile zerlegten Grundmoräne des rezenten Pasterzengletschers am Großglockner gibt. Bei einem Geschiebelehm der ausgedehnten Moränen vom Goldberg bei Halle betrug die Menge des zurückbleibenden sandigen und steinigen Materiales 43 pCt. Für einen Geschiebemergel aus der Umgegend von Berlin betrug der Durchschnittsgehalt aus 9 mechanischen Analysen nach Credner an Kies und Sand 52 pCt Unsere Geschiebelehme unterscheiden sich demnach nach der Quantität des in ihnen enthaltenen Steinmaterials etwas von jenem von Berlin, was bei dem in ihrem Bestande vorherrschenden leicht zerreiblichen Muschelkalkmaterial nicht überraschend ist.

Bei dem von mir ausgeschlämmten Gesteinsmaterial spielen Milchquarze eine hervorragende Rolle. Diese stammen wie die größeren Gerölle desselben Materials, zum größeren Teile aus oligocänen Kieslagern, deren Material in die Grundmoräne aufgenommen wurde, zum kleineren von zerriebenem und zerfallenem nordischen Granit und Gneiß, wahrscheinlich aber auch von Buntsandstein. Von der Korngröße 2 mm abwärts nehmen sie in dem Maße überhand, daß der gröbere und feinere Sand bis zur Korngröße unter 0,5 mm herab fast nur aus ihnen besteht. Dieser durch künstliche Schlämmung erhaltene Rückstand an Sand und Grand enthält außerdem Kalkfragmente, die sich stellenweise sehr häufen können, und immer Stückchen von rotem nordischen Granit, isoliertem roten Feldspat, Feuerstein und Kreidebryozoen. Kleine Sandsteinbröckchen, die nicht selten beobachtet werden, scheinen erst später durch Verkittung von Sandpartikeln mittels Ausscheidung von Kalkkarbonat oder Brauneisen entstanden zu sein.

[1]) a. a. O., S. 574.

Auf die nachträgliche Bewegung von Kalk- und Eisenkarbonat deuten überhaupt die fast in allen Schlämmrückständen beobachteten Konkretionen von Kalk und Ferrit. Wir merken an dem Geschiebelehm überall die Ausspülung durch die Schmelzwässer, deren Rückstand sich in nichts unterscheidet von dem durch Schlämmanalyse erhaltenen Rückstande. Für jene Bewegung spricht auch der schnelle Wechsel zwischen Sand und Grand einerseits, Geschiebelehm und glazialem Bänderton andererseits. So liegen z. B. die Entnahmestellen der Proben 3 und 4 der Tabelle I, die 0,2 m unterhalb der Sohle eines ca. 0,5 m tiefen Grabens entnommen wurden, mit ihrem extremen Gehalte von 26 und 66 pCt. Sand und Grand nur 9 Schritt auseinander.

Auch die enge räumliche Verknüpfung des Geschiebelehms mit dem ihn vielfach überlagernden Löß, wobei Verrutschungen und Vermengung beider, nach ihrer Entstehung so grundverschiedenen Ablagerungen nicht ausbleiben konnten, mag Ursache sein für die Schwankungen des Gehaltes des Geschiebelehms an steinigen Teilen. An der Erdoberfläche mag letzterer wohl fast immer mit durch Abschwemmung oder Wind herbeigeführtem Lößmaterial gemengt und dadurch in seinem Gehalte an Sand und Gesteinskörnern herabgedrückt sein. Andererseits sind aber auch schon während der Ablagerung des Lösses kleinere Steinfragmente aus dem Bestande des älteren Geschiebelehms in den Löß gelangt. Von den zahlreichen Beispielen, die hierfür vorliegen, mögen nur einige Aufschlüsse im Löß Erwähnung finden.

An der linken Seite der Straße zwischen Posewitz und Zöthen, östlich Kamburg, ist an der Talecke, wo die Straße die Schlucht südwestlich Zöthen erreicht, Löß in einer Mächtigkeit von 3,5—4,1 m aufgeschlossen, der nachstehendes Profil von oben nach unten aufweist:

3. 0,8—1,4 m heller Löß, mit kleinen bis wallnußgroßen Feuersteinen.

2. 0,5 » dunkler Löß (vielleicht eine alte Verwitterungsdecke?).

1. 2,2 » Löß mit Schnecken (*Pupa muscorum* L.) und kleinen Feuersteinen, nordischem Granit, Milchquarz.

Tabelle I. Geschiebelehm.

No.	Entnahmestelle	Abschlämmbar g	Rückstand g	Davon sind: bis 0,5 mm g	0,5—1 mm g	1—2 mm g	2—3 mm g	3—4 mm g	über 4 mm g	Kalkgehalt
1.	Sandgrube SSO. Closewitz. Blatt Jena. 800 Fuß. (300 m) S. 113.	31,54	68,46	51,17 Spatsand	8,55 Milchquarz Granit Brauneisenerz	4,37 Milchquarz Granit Brauneisenerz	3,12 Milchquarz Unbestimmter Sandstein Granit Feuerstein Brauneisenerz	1,25 Milchquarz Unbestimmter Sandstein Granit Feuerstein Brauneisenerz		Kalkfrei
2.	Böschung des Weges Löbstedt-Closewitz, 24 Schritt Ö. von Profil II, Bl. Jena. 450 Fuß (210 m).	65,38	34,62	26,32 Sand mit Feldspat und Kalk	2,33 Quarz Granit Kalkstein Kalkausscheidungen	1,80 Kalk Quarz Granit Bryozoen	1,41 Kalk Quarz Granit Hornblendegneiß?	1,38 Kalk Quarz Granit	1,38 Quarz Quarzit (kambrisch?) Kalk	Kalkhaltig
3.	Vorletzter Feldweg vor dem Rautale, 16 Schritt rechts vom Hauptwege. 475 Fuß. (220 m) S. 144.	73,78	26,22	20,74 Sand Kalk Röhrige Kalkausscheidungen Feldspat	1,8 Quarz Muschelkalk Kalkausscheidungen Bryozoen	0,9 Muschelkalk Kalkausscheidungen Quarz Feldspat	1,02 Muschelkalk Kalkausscheidungen Granit Quarz Feuerstein	0,81 Muschelkalk Kalkausscheidungen Feldspat Unbestimmter Sandstein	0,95 Muschelkalk	Kalkhaltig
4.	Derselbe Weg, 9 Schritt von No. 3. Bl. Jena. 475 Fuß (220 m). S. 144.	34,11	65,89	61,19 Spatsand Bryozoen	2,29 Kalkausscheidungen Muschelkalk Milchquarz Granit Feldspat	1,00 Kalkausscheidungen Muschelkalk Milchquarz Granit	0,89 Kalkausscheidungen Muschelkalk Milchquarz Feldspat	0,52 Kalkausscheidungen Muschelkalk Granit		Kalkhaltig Bem.: Vorwaltend Muschelkalk u. Kalkaussch. Zurücktretend nordisches Mater.
5.	Fiskalisches Feld NW. Zwätzen, Profil I. 525 Fuß (220 m). S. 139.	55,63	44,37	36,2 Quarzsand Kalkige und granitische Fragmente	1,99 Quarz Kalkausscheidungen Granitisches Material Feuerstein	0,91 Quarz Kalkstein Granit Hornblendegneiß? Feuerstein	1,17 Kalkstein Quarz Granit Feldspat Feuerstein	0,93 Kalk Quarzit Brauneisenerz 1 toniger Sandstein	3,17 5 Kalk 2 Quarz 1 sandiger Kalk	Kalkhaltig
6.	Südrand des Plattenberges bei Porstendorf. Bl. Jena. 580 Fuß (245 m).	59,40	40,60	30,35 Quarzsand, kalkhaltig	4,1 Quarz Granit	2,6 Quarz Granit Feuerstein Kalk	1,54 Quarz Granit Feuerstein Kalk Brauneisenerz	0,87 Kalkausscheidungen Quarz Granit Feuerstein Quarzit Brauneisenerz	0,65 3 Quarzit 1 oligocäner Quarzit 1 Kalkausscheidung	Schwach kalkhaltig
7.	Hohlweg am Südrande des Plattenberges bei Porstendorf. Bl. Jena. 600 Fuß (250 m) S. 117.	76,29	23,71	18,81 Spatsand mit Bryozoen	2,06 Quarz Kalkstein Feldspat Bryozoen Roteisenstein	0,87 Quarz Kalkstein Feldspat Bryozoen	1,28 90 Kalk 20 Quarz 3 Brauneisen 1 Roteisen 11 unbest.	0,69 10 Muschelkalk 2 Quarz 1 Granit		Stark kalkhaltig
8.	Schicht 4 in der Sandgrube NW. Rodameuschel. Bl. Kamburg. 525—550 Fuß (200 m). S. 163.	62,60	37,40	31,05 Quarz Granit Feldspat Brauneisen	2,71 Quarz Granit Feldspat Feuerstein Brauneisen	1,6 Granit Feuerstein Quarz Brauneisen Humose Tonpartikel	1,2 Granit Feuerstein Quarz Kieselschiefer Brauneisen	0,84 3 Granit 1 Feuerstein 11 Milchquarz 1 unbest.		Kalkfrei
9.	NW.-Rand des Tälchens zwischen Tultewitz und Schieben. Blatt Kamburg. 500 Fuß (185 bis 190 m). S. 166.	53,05	46,95	39,87 Spatsand mit wasserhellem Quarz	2,57 Quarz Granit 1 Bryozoe	1,34 Quarz Granit	1,7 Quarz Granit Feuerstein Kieselschiefer Brauneisen	0,90 12 Quarz 2 Granit 1 Gneiß 1 Kalk 1 Kieselsch. 1 unbest. Quarzit	0,57 1 Feuerstein 1 Quarz 1 unbest. Quarzit	Kalkfrei
10.	Rechts am Wege Crölpa-Rödichen, 200 Schritt östlich der Schlucht von Rödichen. Bl. Naumburg. 525 Fuß (190 m).	49,86	50,14	37,65 Spatsand mit Bryozoen	4,4 Quarz Granit Feldspat Kalkstein Kieselschiefer Bryozoen	2,89 Quarz Granit Feldspat Kalkstein Kieselschiefer	2,65 Quarz Granit Feldspat Kalkstein Sandstein	2,55 23 Quarz 6 Granit 11 Kalkstein 2 Sandstein 2 Quarzkonglomerat		Kalkhaltig

Mag auch für das Material der Schichten 2 und 3 eine spätere nachträgliche Herbeiführung durch Wasser nicht ausgeschlossen sein, so gilt solches doch nicht für die völlig intakte Schicht 1, deren kleine eingeschlossene Gesteinstrümmer mit dem äolischen Lößmaterial gleichzeitig herbeigeführt wurden und zur Ablagerung gelangten. Sie entstammen wohl dem nahen Geschiebelehm, der sich südlich der erwähnten Straße erstreckt. Das Transportmittel mögen gelegentliche Regengüsse, vielleicht auch starke Stürme gewesen sein.

In dem echten äolischen Löß der Lehmgrube westlich des Heiligenberges, rechts des Weges Löbstedt-Closewitz, lag 0,7 m unter der oberen Fläche 1 Feuerstein, 8 mm lang, zusammen mit Muschelkalkbröckchen, und im Schlämmrückstand von 0,5—1 mm Durchmesser fanden sich zwei rote, anscheinend nordische Feldspate (No. 10 in Tab. III).

Belangreicher als solches während der Bildung des Lösses mit diesem abgelagertes, immerhin spärliches Material ist solches, welches, wie schon angedeutet, nachträglich auf die Oberfläche des Lösses durch Fortschwemmung aus nahe gelegenen Grundmoränen gelangte und sich mit ihm oberflächlich vermengte. In diesem Falle kann die Menge des nordischen und einheimischen Moränenmaterials in dem Löß sich so steigern, daß man im Gelände einen echten Geschiebelehm vor sich zu haben glaubt. Ein derartiger »Löß«, der in seinen oberen, aufgearbeiteten Lagen mit nordischem Material (Granit, Feuerstein) aus dem nahen Geschiebelehm versehen wurde (27,72 pCt. Schlämmrückstand, No. 10 in Tab. III), und der neben zahlreichen Kalkröhren auch Schnecken enthält (*Lucena oblonga* var. *elongata*), ist in einer kleinen Lehmgrube nordwestlich Zwätzen an der Wegeteilung an der südöstlichen Ecke des dort auf der Schmid'schen Karte verzeichneten Vorkommens von **ku 1** aufgeschlossen. Derartigen mit nordischem und einheimischem Schottermaterial überdeckten und vermischten Löß sieht man auch auf den Feldern nördlich und südlich des Steinbaches bei Löbstedt, wo er als Geschiebelehm **d 2** und als Lehm, Löß **da** kartiert ist. —

Die übrigen Ablagerungen, die in ihrer Entstehung auf

das nordische Eis bezogen werden können, sind Sande mit reichlichem nordischen Material, meist mit ausgezeichneter diskordanter Parallelstruktur, Bänderton, Kiese, Schotter und Blöcke. Unter letzteren waltet einheimischer Muschelkalk vor. Die Blöcke, oft von bedeutenden Dimensionen, sind wenig gerundet, meist nur kantenbestoßen. Nächst ihnen machen sich Milchquarz und oligocäner Süßwasserquarzit von oft bedeutenden Dimensionen recht bemerklich. Dazu kommen dann Blöcke nordischer Herkunft: Granite, Gneiße, Porphyre, Dalaquarzit, Feuerstein, als Seltenheiten auch wohl schwarzer kambrischer und untersilurischer Kalk. Das alles ist regellos fest auf einander gepackt und von Sand und Tonschmitzen durchschwärmt, während die Zwischenräume mit Sand ausgefüllt sind.

II. Beschreibung der Ablagerungen.

Es sollen nunmehr die von mir untersuchten einzelnen glazialen Ablagerungen näher geschildert werden. Da sie mehrfach von fluviatilen Ablagerungen: Schottern, Bänderton, Zwitterlöß direkt unterlagert werden, so mußte im Interesse der einheitlichen Schilderung der betreffenden Vorkommen die Besprechung der Fluviatilbildungen (deren übersichtliche Betrachtung einem späteren Abschnitte vorbehalten ist), soweit sie in Verbindung mit glazialen Ablagerungen stehen, schon hier erfolgen.

1. Die südliche Grenze glazialen Materiales.

Bevor die eigentlichen intakt gebliebenen, glazialen Ablagerungen, die für die Rekonstruktion der Ausdehnung des Inlandeises zunächst maßgebend sind, besprochen werden, möge hier eine Übersicht folgen über die südliche Grenze des Auftretens nordischen Materials in unserem Gebiete überhaupt.

Der südlichste Punkt im Saaltale, wo ich noch ein Geschiebe nordischer Herkunft, einen faustgroßen Feuerstein fand, liegt südlich dicht vor Jena 450 Fuß (185 m) hoch auf der kleinen Höhe am Fußwege Jena-Ammerbach. Annähernd westlich davon gibt die geologische Karte (Blatt Jena und Magdala) je einen

nordischen Block an östlich von Vollradisroda, 925 Fuss (358 m) hoch, und südlich Döbritschen, nahezu 1000 Fuß hoch. In der Nähe der Stelle des letzteren fand ich außerdem einen 18 mm langen Splitter von verkieseltem Kreidekalk und nordöstlich davon an der Straße Großschwabhausen - Vollradisroda an der auf der geologischen Karte mit 𝕿 (»zerstreute Gerölle des Thüringer Waldes«) bezeichneten Stelle unter oligocänem Milchquarz einen ebenso großen Feuerstein. Ziemlich genau in der westlichen Verlängerung dieser ostwestlich verlaufenden Linie Ammerbach-Vollradisroda-Döbritschen schließt sich die von P. Michael für das Gebiet von Weimar als vorläufige bezeichnete Grenzlinie: Döbritschen, Magdala, Ottstedt, Mechelroda, Buchfahrt an[1]. Für das südlich von Jena gelegene Blatt Kahla gibt E. E. Schmid[2] ohne Nennung besonderer Fundorte auch noch Feuersteine an, die allerdings »sehr zurücktreten«. Im Gebiete dieses Blattes traf Dr. Kolesch-Jena nordisches Material (Feuerstein) nordöstlich Zöllnitz (480 Fuß hoch) an. Der westlich und nördlich der Stadt Kahla verzeichnete »Geschiebelehm« ist ein sandiger Löß, vermengt mit Schottern der Saale, aber völlig frei von nordischem Materiale.

Eine ziemlich ausgedehnte intakte Glazialablagerung liegt nahe dem Nordrande von Blatt Roda auf- und an dem bis 875 Fuß (320 m) Höhe ansteigenden Plateau zwischen Lotschen, Scheiditz und Schöngleina (Blatt Bürgel) auf Mittlerem Buntsandstein. E. E. Schmid[3] hat sie unter der Bezeichnung »Zerstreute Quarzgeschiebe« und »Verkittete Quarzgeschiebe« (d1α) dargestellt und beschrieben. — Nordöstlich Lotschen ist zunächst auf einer Wiesenterrasse zwischen 750 und 775 Fuß (ca. 275 m) Höhe in einer kleinen Kiesgrube ein kalkfreier, ungeschichteter, nordisches Material führender rostiger Sand mit 1,5 m Mächtigkeit aufgeschlossen, dessen Quarzkörner durch Eisenocker umhüllt sind; darüber lagert ein 2,5 m mächtiger glazialer Schotter, dessen

[1] P. Michael, Die Gerölle- und Geschiebevorkommnisse in der Umgegend von Weimar, Jahresber. d. Realgymnasiums zu Weimar, 1896, S. 13.
[2] E. E. Schmid, Erläuterungen zu Bl. Kahla, S. 10.
[3] Blatt Roda, 1881, S. 7 und Karte.

Quarzgeröllen namentlich Feuerstein, aber auch Muschelkalk recht reichlich beigemengt sind. Ungefähr 250 m nordöstlich von dieser Stelle lagern in 825 Fuß (ca. 300 m) Höhe die von Schmid als d1α auf der Karte verzeichneten »verkitteten Quarzgeschiebe«.

Fig. 1.

Felswand aus Glazialdiluvium, nordöstlich von Lotschen.

1. Geschiebelehm; 2. Sandstein; 3. Konglomerat.

Mit einer Längenausdehnung von etwa 300 m bilden sie an einem nach Süden gerichteten Talabhange auf einer Unterlage von braunrotem, Mittleren Buntsandstein eine westöstlich verlaufende, bis 6 m mächtige Terrasse und sind hier als grobes Konglomerat in

einer senkrechten Felswand auf längere Erstreckung ausgezeichnet aufgeschlossen. Man erkennt hier außer Milchquarz Kieselschiefer, Braunkohlenquarzit, Buntsandstein (in größeren Geröllen), braunrote Mergel des mittleren Röts, Unteren Muschelkalk[1]) und von nordischem Material besonders häufig Feuerstein und nach ihm Granit und Gneis. Die Gerölle sind meist bis faust-, aber auch bis fast 2 dm groß, die kalkigen nicht selten ausgewittert; das Bindemittel ist kalkig. — Am östlichen Rande der Ablagerung innerhalb des Hochwaldes (Fig. 1) wird das Konglomerat durch einen bis 1,5 m mächtigen, hellen Sandstein überlagert, dessen Schrägschichtung infolge Anwitterung sehr charakteristisch hervortritt. Dieser Sandstein, gleichfalls mit kalkigem Bindemittel, lagert entweder in Auskolkungen des Konglomerats oder ist diesem konkordant aufgelagert. Er unterscheidet sich vom Konglomerat lediglich durch die Kleinheit der Gemengteile, von denen die häufig beigemengten Butzen von Röt oder Buntsandstein der Gesteinsfarbe einen Stich ins Rötliche geben. — Über dem Sandstein lagert Geschiebelehm oder, wie an der nördlichen Seite der Felsklippen anstehend zu sehen ist, zuerst 0,3 m rostiger, dann 0,3 m blaugrüner Bänderton, 0,2 m rostiger zusammengebackener Sand, 0,2 m hellgrauer und brauner Bänderton, endlich zu oberst — ohne scharfe Grenze — ein 1,4 m mächtig aufgeschlossener, braun und grauffeckiger Geschiebemergel, eine echte Moränenbildung. Im Geschiebelehm finden sich u. a. Geschiebe von Unterem Muschelkalk und viel Feuerstein. Jn der Nachbarschaft lagen auch noch Blöcke von Rappakiwigranit und rotem schwedischem Porphyr herum. — Nach SW, gegen Lotschen hin, ziehen sich die glazialen Ablagerungen herab bis auf ein 260 m hohes, kleines Plateau in 500—600 m Entfernung vom Dorfe.

Ferner verdanke ich Herrn Dr. Kolesch in Jena Angaben über nachstehende bis jetzt nicht bekannte Vorkommen von glazialem Material östlich und südöstlich von Jena: 1. In der Breite von Jena, nahe dem Westrande von Blatt Eisenberg, nördlich von

[1]) Der nächste anstehende Untere Muschelkalk findet sich 2 km nordwestlich von hier auf der Wöllmisse (Blatt Bürgel).

Klosterlausnitz, am Hühnerberg, 800 Fuß hoch, Feuersteinknollen bis kopfgroß, zusammen mit Geröllen von Milchquarz und Buntsandstein. — 2. Nahe dem Nordrande des südlich anstoßenden Blattes St. Gangloff, also in der gleichen Breite wie die Ablagerung bei Lotschen, am Südwestausgange von Hermsdorf, 900 Fuß hoch; hier ist in einer Ziegelei unter Gehängeschutt von Mittlerem Buntsandstein 1,2 m sandiger Lehm entblößt, unterlagert von einem Geröllstreifen aus Milchquarz mit Feuersteinstücken. Wir haben hier also gleichfalls eine glaziale, wohl auch ziemlich unversehrte Ablagerung vor uns. — Auf dem westlich an Blatt Gangloff anstoßenden Blatte Roda, also südöstlich von Ammerbach: 3. Östlich des Weges Quirla-Dorna 775 Fuß (300 m) hoch, nordöstlich von Roda, Feuerstein zusammen mit Milchquarz. 4. Nördlich vom Weiherbache, 600 Fuß (230 m) hoch, ca. 500 m ostsüdöstlich vom Schießhause bei Roda, Feuerstein in der Größe von Zweimarkstücken, zusammen mit Milchquarz. Vom Seligberge bei Mäusebach, ca. 3,5 km (Luftlinie) südlich von Roda erwähnt ferner J. Walther[1]) »erratische Geschiebe«, nämlich einen Feuerstein.

Nordisches Material ist dann weiter südöstlich durch die geologischen Aufnahmen von Liebe und Zimmermann nachgewiesen worden am Nordrande von Blatt Weida[2]) und auf der nördlichen Hälfte des östlich angrenzenden Blattes Waltersdorf[3]) (Langenbernsdorf), wo in der Nähe von Haltestelle Seelingstädt und nordwestlich Zwirtschen in etwa 340 m Meereshöhe Schotter mit vielen nordischen Geschieben lagern[4]).

[1]) Joh. Walther, Geol. Heimatskunde von Thüringen, 2. Aufl., 1903, S. 108. Nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Professor Walther dürfte das Stück vielleicht von Menschenhand dorthin verbracht worden sein — Bei der Nähe der oben unter 3 und 4 aufgeführten Vorkommen möchte ich jedoch auch glazialen Transport nicht für ausgeschlossen erachten. Zerstreute »vorgeschichtliche Feuersteingeräte« 1100 Fuß hoch auf dem Plateau westlich von Kl.-Bucha auf Blatt Rudolstadt erwähnt Richter, Erläuterungen, S. 14.

[2]) Liebe und Zimmermann, Erläuterungen zu Bl. Weida, 1893, S. 75.

[3]) Liebe und Zimmermann, Erläuterungen zu Bl. Waltersdorf, 1893, S. 58.

[4]) Zusatz von E. Zimmermann: In oder auf den bisher für oligocän betrachteten Kiesen im Elstertal sind an verschiedenen Stellen bei Greiz und Plauen durch F. Ludwig und E. Weise neuerdings auch Feuersteine (lose und anstehend), aber ohne andere nordische Gesteine, nachgewiesen.

Dementsprechend schneidet die Südgrenze der Verbreitung nordischen Materials das Saaletal südlich von Jena (Ammerbach) und verläuft von da mit ungefähr ostsüdöstlicher Richtung über Roda, wo auch noch intakte Glazialablagerungen vorhanden sind, nach Weida. Die von F. Regel[1]) gegebene Grenzlinie, die von Jena aus zunächst zwischen Kamburg und Skölen hindurch nordöstlich bis Stößen, dann aber, in spitzem Winkel sich zurückbiegend, in südsüdöstlicher Richtung nach Gera verläuft, erleidet hier demnach eine wesentliche Verschiebung.

2. Die glazialen Ablagerungen im Mühltal bei Jena, bei Closewitz und bei Lehesten.

Im Mühltale westlich von Jena und in seinen Abzweigungen sind auf der geologischen Karte mehrfach nordische Einzelblöcke verzeichnet, wie auch beim Bau des Urban'schen Villenviertels mehrfach derartige Blöcke angetroffen wurden. An dem tiefen Einschnitt der Weimar-Geraer Bahn vor dem Schwabhäuser Grunde liegen auf dem Felsrande unmittelbar neben dem Bahnwärterhaus kleine Blöcke von Granit, Feuerstein, Dalaquarzit, Kieselschiefer, Milchquarz, Braunkohlenquarzit, 700 Fuß (265 m) hoch, die 1 m hoch von Lehm auf der Kante des Einschnittes überlagert sind. Der Lehm ergab bei der Schlämmanalyse zwar nur 12 pCt. Rückstand an Sand und Körnern unter Erbsengröße; er setzte sich aber hinsichtlich der Beteiligung von nordischem Material: Feuerstein, Granit, 1 Bryozoe, ebenso zusammen wie der entsprechende Rückstand von einem echten Geschiebelehm. Mag man nun den Lehm als Löß mit zugeführtem nordischen Material oder als Geschiebelehm mit reichlichem Lößmaterial ansprechen, so haben wir hier doch den Überrest einer glazialen Ablagerung vor uns. Bei der Ausschachtung des jetzt nicht mehr zugänglichen Einschnittes sollen unter der ca. 6 m mächtigen Lehmdecke Sande mit Feuerstein angeschnitten worden sein. Es ist daher hier eine Ablagerung glazialen Materials noch teilweise erhalten, von deren Abtragung die Einzelblöcke im Mühltale herrühren. Auch auf der waldigen

[1]) F. Regel, Thüringen, 1. Teil, 1892, S. 164—165 und Karte.

Platte südwestlich des Einschnittes liegt neben Kieselschiefer, Milchquarz und Braunkohlenquarzit nordischer Dalaquarzit.

Südöstlich von Closewitz ist auf dem kleinen von Feldern eingenommenen Rücken zwischen den beiden äußersten Zweigen des Rautales nordöstlich des »s« in der Bezeichnung »das Rautal«, 800 Fuß (300 m) hoch, glaziales Material durch kleine Sandgruben aufgeschlossen. In der gegenwärtig im Betrieb befindlichen, 43 Schritt westlich vom Waldrande gelegenen Sandgrube bemerkt man unter einer 0,4 m mächtigen Lehmdecke gestauchte und verbogene, sich auskeilende Schichten von rostigem bis graubraunem Geschiebelehm mit Feuerstein ns[1]), Granit ns, Milchquarz h, Kieselschiefer ns. Die Schlämmanalyse (1, Tab. I) ergab 68,46 pCt. Rückstand, darunter vorwiegend Quarzsand und außerdem nordisches Material (Feuerstein, Granit). In den Geschiebelehm eingepreßt erscheinen sandige Schichten mit zahlreichen Lößkindeln, Geröllen von stark zersetztem Muschelkalk, Feuerstein, fleischrotem Granit, durch Brauneisenerz verkittetem Quarzkonglomerat, Milchquarz, Kieselschiefer; das Ganze, bis etwa 1 m mächtig, wird unterlagert von feinem, hellen, kalkhaltigen Quarzsand mit eingeschlossenem roten Granit, Feuerstein und Kreidebryozoen, der gegenwärtig 1,6 m hoch aufgeschlossen ist, anscheinend aber noch tiefer hinabgeht. Auch in den übrigen, gegenwärtig wieder verschütteten Gruben, die ich bis jetzt sehen konnte, zeigte die Ablagerung, die durch den Gehalt von nordischem Material als eine glaziale, durch ihren Bestand aus Quarzsand aber als ein Schmelzwasserabsatz gekennzeichnet ist, auffällige Stauchungserscheinungen. Sie lagert auf den untersten Schichten des Mittleren Muschelkalks und scheint den ganzen Rücken einzunehmen.

Auf der Höhe nördlich von Lehesten, 305—307,5 m hoch, trifft man am Nordrande von Blatt Jena neben ziemlich dicht ausgestreuten oligocänen Süßwasserquarziten (»Braunkohlenquarzit«) Milchquarz h, Hornblendegneiß s, roten Granit und Gneiß s, Kieselschiefer ns und ebenso längs des Weges nach Nerkewitz von der Stelle an, wo auf der geologischen Karte durch »B« Braunkohlen-

[1]) Die Abkürzungen bedeuten: hh sehr häufig, h häufig, ns nicht selten, s selten, ss sehr selten.

quarzite verzeichnet sind. Hier könnte ein Denudationsrest von einer glazialen Ablagerung vorliegen, von der die feineren sandigen und tonigen Teile ausgespült worden sind. Der längs dieses Weges verzeichnete »Geschiebelehm d2« ist Löß, der in der oben geschilderten Weise mit nordischem Material überschottert und oberflächlich vermengt ist[1]).

3. Die glazialen und fluviatilen Ablagerungen auf der Platte bei Porstendorf.

a) Beschreibung derselben.

Zwischen dem Saaletale und dem engen Seitentale von Neuengönna schiebt sich von dem Plateau des Plattenberges in westöstlicher Richtung ein niedrigeres, bis 650 Fuß (270 m) hohes Plateau vor, das steil nach Osten, Süden, Norden abfällt und von Süden her als »Porstendorfer Platte« weithin sichtbar ist. Von Norden und Süden her schneiden in den Rücken quer zu seiner Längserstreckung je eine kurze Talfurche ein, deren Verbindungslinie über die Höhe (258 m) hinweg durch eine flache Terrainfalte bezeichnet ist, in der auf der geologischen Karte mu1 (Unterer Wellenkalk) eingetragen ist. Der südliche Taleinschnitt ist der längere und endigt in einer Breite von ungefähr 200 Schritt. Sein westlicher Rand schließt sich an den Abhang des Plattenberges an, während der östliche ungefähr im rechten Winkel vom Talschluß ca. 50 Schritt noch nach Süden vorspringt. Er begreift in sich die Oolithbank α sowie 5 m Wellenkalk in ihrem Hangenden und 3 m Wellenkalk in ihrem Liegenden. In und an dem erwähnten Talschlusse lagert in 575 Fuß (227 m) Höhe, 93 m über der Saaleaue (bei der Mündung des Neuengönnaer Baches), ein auf der Karte unter d1α (verkitteter Geschiebesand) eingetragenes Lager von Saaleschotter, das mit dem es überlagernden fluviatilen

---

[1]) Die Notiz von E. E. Schmid, Erl. zu Bl. Jena, S. 29, daß die »Thür.-fränkischen« Gesteine bei Nerkewitz 400 Fuß oder 125 m über die Saaleaue sich erheben, kann sich nur auf die oben erwähnten, auf der Karte unter »B« bezeichneten Blockausstreuungen beziehen und ist, da hier keine Schotter des Saalegebietes vorliegen, demgemäß zu berichtigen.

Ton und glazialen Material eine eingehendere Darstellung verdient.

Man erreicht dieses Lager, wenn man den zwischen Kilometerstein 7,4 und 7,5 von der Landstraße beim Bahnhof Porstendorf westlich abgehenden ersten Feldweg aufwärts verfolgt, wo er tief in Unteren Wellenkalk einschneidet. Neben der letzten Felsecke links bemerkt man den Schotter als eine schmale Terrasse, die den Weg auf 50 Schritt begleitet, ihn dann mit einer deutlichen Kante schneidet und sich rechts von ihm am nördlichen Rande des erwähnten Talschlusses, also dessen ganze Breite einnehmend, auf 200 Schritt Länge verfolgen läßt bis zur östlichen Umrandung des kleinen Tales.

Die 1 m mächtige Schotterbank enthält neben vorwaltenden nicht näher bestimmbaren Geröllen des paläozoischen Schiefergebirges von der oberen Saale: Diabas, kambrischen Quarzit, mitteldevonischen Diabas, Glimmerporphyrit, bis kopfgroße Milchquarze, stark gebleichten Kieselschiefer, Braunkohlenquarzit, Muschelkalk, Buntsandstein und Quarzsand, und ist längs des Weges durch Kalkkarbonat zu einem festen Konglomerate verkittet. Die Bank darf hiernach als eine Ablagerung der Saale bezeichnet werden. Fossilien, die über das Alter Aufschluß geben könnten, sind bis jetzt noch nicht gefunden worden. Die Gerölle sind z. T. stark verwittert. Die Tonschiefer, Diabase und manche Quarzite beispielsweise sind mürbe und außen und auf den Spaltflächen rostig angelaufen. Der starke Kalkgehalt der Ablagerung ist auf später zugeführtes Kalkkarbonat zurückzuführen.

Die Schotterbank wird konkordant überlagert von einer 1,5 m mächtigen Tonschicht. Der Ton ist im Ausgehenden lebhaft weiß oder auch gelb gefärbt, im Inneren aber dunkelolivengrün mit helleren, gelben oder dunkleren, braunen Flecken. Er ist in kleine, würflige Bröckchen gesondert, die sich aber im feuchten Zustande bei Druck fest aneinander legen. Der Ton ist plastisch, fühlt sich fettig an und hat nur geringen Kalkgehalt, der aber, wie das Aufbrausen zeigt, unregelmäßig verteilt und wohl auf kleine Kalkausscheidungen zurückzuführen ist, die übrigens als kleine, nicht über haselnußgroße Lößkindel sehr häufig sind. Beim

Übergießen mit Wasser weicht der Ton zwar schnell auf, behält aber noch lange seine äußere Form. Von den durch Umrühren suspendierten, schlammigen Teilen setzt sich der größere Teil eher wieder als der kleinere, der mehrere Stunden suspendiert bleibt. Bei einer mechanischen Analyse des Materials waren abschlämmbar 94,74 pCt. (11, Tab. II, S. 137). Der Rückstand von 5,26 pCt. setzte sich mit 4,12 pCt., die kleiner als 0,5 mm waren, zusammen aus Quarzkörnchen, Kalk, Brauneisen, während der Rest von 1,14 pCt. in der Korngröße von 0,5 bis über 4 mm fast ausschließlich aus Kalkkonkretionen bestand, gegen welche Stückchen von Muschelkalk und Quarz kaum in Betracht kommen. Die abschlämmbare Trübung des Schlämmwassers zeigte sich unter dem Mikroskop zusammengesetzt aus eckigen und runden, wasserhellen Quarzfragmenten, dazwischen größere braungelbe bis grünliche trübe Partieen, unregelmäßig umrandet und wohl als Ton- und Kalkpartikel zu deuten. — Nordisches Material, von dem diese Tonablagerung, die man vielleicht als Walkerde bezeichnen kann, überlagert wird, wurde weder bei der mechanischen Analyse noch sonst darin angetroffen. Am oben genannten Wege geht der Ton in einen weißlichen feinerdigen tonreichen Kalktuff über. In diesem und in der Walkerde fanden sich an Fossilien:

1. *Limnaea (Gulnaria) ovata* Drap., 5 Stück.
2. *Limnaea (Gulnaria)* sp., 1 Stück.
3. *Planorbis (Gyraulus) albus* Müll., 16 Stück.
4. *Valvata (Cincinna) piscinalis* Müll., 7 Stück.

Wenn auch die Ausbeute an diesen Fossilien nicht hinreicht, um daraus das Alter der Ablagerung zu bestimmen, so weisen sie doch darauf hin, daß letztere als der Absatz eines langsam fließenden, schlammigen Gewässers zu betrachten ist, als welches, ebenso wie für den liegenden Schotter, nur die Saale in Betracht kommen kann.

Die Walkerde wird überlagert von glazialem Material, das die vom Süd- zum Nordrande des Plateaus sich erstreckende Geländefalte in einer Mächtigkeit von 18 m ausfüllt und auf der Höhe durch eine 10 m mächtige Lößdecke der Beobachtung entzogen wird. Man sieht schon in der Talschlucht die glazi-

alen Bildungen als Hangendes der Walkerde. Der weiter auf das Plateau nach NNO. führende Hohlweg trifft dieselben 136 Schritt oberhalb der Stelle, wo ihn die Saalschotterbank schneidet. Man kann die glazialen Ablagerungen hier innerhalb des Hohlweges auf eine Länge von 116 Schritt verfolgen. Dann folgt bis zur Höhe Löß. Das Material ist hier ein heller Geschiebelehm. Er ist sehr zähe, gelb- bis graugrün, wird beim Austrocknen steinhart, beim Befeuchten erst sehr zähe, dann schlammig und plastisch und besitzt starken Kalkgehalt. Er steckt voll von kleineren und größeren Blöcken von versteinerungsreichem Oberen Muschelkalk der Discites- und Gervillienschichten, der Cykloidesbank und der mürben, oft kreideartigen Kalke oberhalb der Cykloidesbank und innerhalb der Gervillienschichten. Letztere, vielfach zermürbt, zerdrückt und zerrieben, sind in einem solchen Maße dem Teige des Geschiebelehms beigemengt, daß sie ihm die hellere Färbung verleihen, und daß man zu der Ansicht verleitet werden könnte, in diesen tonigen, kalkreichen und mit großen versteinerungsreichen Kalkblöcken der Nodosenschichten überreich durchsetzten Massen eine ins Niveau des Unteren Muschelkalks durch Dislokation geratene zerrüttete Scholle des Nodosenkalks vor sich zu haben, — wenn nicht überall, auch unterhalb der Oberfläche, in dieser Masse kleinere und größere Blöcke nordischer Herkunft steckten: Granit (darunter solcher mit Molybdänglanz), roter Porphyr, Gneiß, Feuerstein. Außerdem fand sich von seltenem nordischem Material[1]) kambrischer, schwarzer Stinkkalk mit *Olenus* und *Peltura*, ferner ein 0,2 m langer geschrammter Block von untersilurischem Orthocerenkalk mit *Megalaspis* sp., wie er anstehend von Schonen, Bornholm und aus dem Christianiagebiet bekannt ist, endlich ein wohl auch untersilurischer Orthocerenkalk mit *Orthis* sp. Auf dem Felde rechts des Weges scheinen ganze Schollen Oberen und Mittleren Muschelkalks eingebettet zu sein[2]). Die mechanische Analyse, die mit einer an der Wegeböschung aus 0,3 m Tiefe entnommenen Probe (Tabelle I, No. 7) ausgeführt wurde, ergab zwar nur 23,71 pCt. Rückstand gegenüber 76,29 pCt. an abschlämm-

---

[1]) Nach einer gefälligen Bestimmung des Herrn Dr. P. G. Krause in Berlin.

[2]) Bem. bei der Drucklegung: Auch Gerölle der Saale werden nicht selten angetroffen.

baren Teilen, darin aber neben Quarzsand und Quarzkörnern Kreidebryozoen, Feldspat, Granit. Dieser geringe Gehalt an steinigen Teilen ist, wie oben schon ausgeführt, auf Rechnung der der abschlämmbaren Feinerde beigemengten, zerriebenen Muschelkalkpartikel zu schreiben, weshalb die in Rede stehende Ablagerung als eine an einheimischem Material reiche Lokalmoräne aufgefaßt werden muß.

Der östliche höhere Teil der »Platte« ist zwar bis auf einzelne Feuersteine von glazialem Materiale entblößt, desto instruktiver lassen sich aber hier in dem südlichen der ausgedehnten Steinbrüche die Druckwirkungen der auflastenden und darüber hinschreitenden Eisdecke beobachten an den Faltungen und Quetschungen des weichen 1 m mächtigen Mergelschiefers der Terebratelzone (mu2τ), der hier an der Oberfläche liegt, während die hangende obere Bank dieser Zone nur noch in isolierten Schollen erhalten ist.

Jenseits der Höhe, am Rande der nördlichen Abdachung, tritt die glaziale Ablagerung — aber in einer anderen Fazies, als Schmelzwasserabsatz — wieder unter der Lößbedeckung in 650 Fuß (250 m) Höhe hervor.

Eine jetzt etwas verschüttete Sandgrube gewährte hier einen guten Aufschluß. Sie liegt wenige Schritte rechts von dem die Hochebene überschreitenden Wege am Waldrande (am südlichen Ende des von dem Buchstaben u des Wortes Neuengönna nach Süden gehenden Hohlweges). Man sah hier unter einer Decke von Löß eine 3 m hoch aufgeschlossene Ablagerung von Sand mit eingelagerten, kantenbestoßenen Muschelkalkblöcken und nordischem Material, das in verschiedener Größe überall angetroffen wird. Es bot sich das nachstehende Profil Fig. 2.

Es verdient hervorgehoben zu werden, daß in dieser glazialen Ablagerung von Herrn Stier, einem Zuhörer von Prof. Walther, auch stark abgeriebene, meist nicht bestimmbare Konchylien des Oligocäns, darunter *Astarte Kickxii*, gefunden worden sind, eine Beobachtung, die mir Herr Walther in dankenswerter Weise zur Veröffentlichung überlassen hat. Bisher waren derartige auf sekundärer Lagerstätte in glazialen Ablagerungen eingebettete Tertiärfossilien nur bekannt von Eßleben und von

einzelnen im Gebiete des Blattes Querfurt gelegenen Kies- und Sandgruben[1]), also von Orten, die von der Südgrenze des Verbreitungsbezirks nordischen Materials ziemlich weit entfernt liegen[2]). Ein innerhalb der Ablagerung gefundenes Quarzitgerölle kann nicht mit Sicherheit auf thüringisches Kambrium bezogen werden.

Im Gegensatz zu dem unentmischten Geschiebelehm am Süd-

Fig. 2.

Südweststoß
Oststoß
Südstoß
f
e
d
c
b
a

Sandgrube am Nordrande der „Platte" bei Porstendorf.
1 : 100.

f Löß.
e Packung von kantenbestoßenen Muschelkalkblöcken in rostigem Sand.
d Hellgelber, etwas toniger, feiner Sand mit dünnen Schlieren von hellem Quarzsand.
c Kantenbestoßene Blöcke von Unterem und Oberem Muschelkalk und nordischem Material in Quarzsand mit kleinen Feuersteinen.
b Graugelber, sandiger Bänderton mit spärlichen kleinen Geröllen.
a Scharfer Quarzsand mit kleinen Trümmern von Granit, Feuerstein, Kalkstein, Hornstein u. s. w.

rande der Ablagerung treffen wir also hier die glazialen Bildungen — bei einer Entfernung von nur 300 Schritt von jenem Aufschlusse — in der Fazies der Schmelzwasserabsätze.

[1]) Schmid, Erl. z. Bl. Buttstädt, S. 12; O. Speyer, Erl. z. Bl. Querfurt, S. 12.
[2]) Auch aus der Gegend von Teutschenthal, Langensalza, Zottelstedt, Westhausen, Hopfgarten und Ramsla sind mir solche Fossilien bekannt geworden. Zusatz von E. Zimmermann.

Eine mit dem Spatsand der Schicht a angestellte mechanische Analyse ergab nur 3,05 pCt. abschlämmbare Teile. Der Rückstand von 96,95 pCt. setzt sich vorwiegend aus Quarzsand zusammen in der Korngröße 1—4 mm. Mit der Zunahme des Korns machen sich aber bemerklich granitisches Material, Feuerstein und Kreidebryozoen, daneben Kalkstein (wohl meist Muschelkalk), sehr vereinzelt Braunkohlenquarzit. Nach Entfernung aller Körner über Erbsengröße stimmt der Sand vollständig überein mit den bei den zahlreichen mechanischen Analysen der Geschiebelehme durch künstliche Ausschlämmung als Rückstand erhaltenen Sanden. Auch in diesen treffen wir neben granitischem Material und Feuersteinsplittern die selten fehlenden Kreidebryozoen, auch bei den Geschiebelehmen, bei denen (Tab. I, 7) die Menge des abschlämmbaren Materials eine geringere ist.

In 77,2 g ausgeschlämmten und abgesiebten Materiales von 3—4 mm Korngröße aus Schicht b war enthalten:

No.		g	pCt.
1.	Kalkstein (wohl durchgängig Muschelkalk) . . .	28,96	37,43
2.	Milchquarz	28,09	36,30
3.	Braunkohlenquarzit	2,97	3,80
4.	Quarzit, unbekannter Herkunft	0,35	0,50
5.	Sandstein, » »	0,20	0,30
6.	Brauneisenstein (Oligocän?)	0,45	0,60
7.	Kieselschiefer	0,08	0,10
8.	Granit und Gneiß	**11,58**	**15,00**
9.	Feuerstein	**1,16**	**1,50**
10.	Unbekanntes	3,36	4,30
	Summa . .	77,20	99,83

b) Alter Saalelauf auf der »Platte« bei Porstendorf.

Es ist mir bei der zusammenhängenden Walddecke des Nordabhanges nicht gelungen, unterhalb dieses glazialen Schmelzwasserabsatzes wieder, wie ich vermutete, das nördliche Ausgehende des am Südabhange sichtbaren Saaleschotters aufzufinden und dadurch

direkt den Nachweis zu erbringen, daß jener nebst der hangenden Walkerde längs der Sohle der Depression unter der Decke glazialer Gebilde fortsetzt[1]). Trotzdem möchte ich aber solches annehmen. Andernfalls ist nicht einzusehen, weshalb der Abhang oberhalb des Saaleschotters im Talschluß des kleinen, südlichen Tälchens so auffallend flach ansteigt im Gegensatz zu den seitlichen steil ansteigenden Abhängen. An dem östlichen Abhange streicht die widerstandsfähige und daher zur Gesimsbildung geeignete Oolithbank α aus, während im Schluß des Tälchens oberhalb des seine ganze Breite von 200 Schritt einnehmenden Saaleschotters sie nicht bemerkbar ist. Wollte man aber auch trotzdem annehmen, daß das sich noch ca. 30 m über die Schotterbank erhebende Gelände nur äußerlich mit einem Mantel von nordischem Material und Löß überkleidet wäre, im Innern aber aus einem Kern von Muschelkalk bestünde, so ist es nicht denkbar, wie der Fluß am Rande seiner Talaue hier eine so plötzliche und unerwartete Wendung genommen haben sollte, um sich aus der Schlinge wieder herauszuwinden. An eine sackförmige Erweiterung des Flußtales mit schwacher Strömung kann man ebenfalls nicht denken. Dagegen spricht wenigstens der ziemlich grobe Schotter, der sich mit einer schwachen Strömung nicht verträgt.

Ich bin daher der Ansicht, daß wir in dem 200 Schritt breit aufgeschlossenen, von einem Abhange zum gegenüberliegenden reichenden Saaleschotter nicht ein randliches Segment der da-

---

[1]) Während des Druckes der vorliegenden Arbeit ist es mir durch Aufschürfungen doch noch gelungen, auch das nördliche Ausgehende des Saalekieses und Tones aufzufinden und so aus dem Durchstreichen beider Schichten unter der mächtigen Decke von glazialem Materiale vom Süd- zum Nordabhang der »Platte« direkt nachzuweisen, daß die Saale tatsächlich die heutige »Platte« in südnördlicher Richtung durchschnitten hat. Die Stelle liegt 600 Fuß (226 m) hoch, 92 m über der Saalaue, 230 Schritt nördlich von der Sandgrube mit glazialem Material, an der Ostseite des Hohlweges, der von dieser Sandgrube am Waldrande nach N. führt. Unter Gehängeschutt waren zunächst 0,25 m grünlicher Ton sichtbar, darunter 0,35 m rostiger Quarzsand, frei von nordischem Material und (unterhalb der Wegsohle) 0,80 m grober Quarzsand mit kleinen Geröllen. Dieser geht nach unten in echten Saalekies über, dessen Gerölle in der erreichten Tiefe nicht über 3 cm groß sind.

maligen Talaue, sondern ihren Querschnitt vor uns haben, und daß die schon orographisch in die Erscheinung tretende, den Plateaurücken süd-nördlich durchschneidende Terrainfalte ein altes, totes Saaletal ist, das später, nachdem der Fluß sein Tal verlegt hatte, zunächst durch die glazialen Ablagerungen, und noch später durch den überlagernden Löß ca. 28 m hoch wieder aufgefüllt wurde, aber doch nicht in dem Maße, daß das alte bis in die Schichten 3 m unterhalb der Oolithbank α des Unteren Muschelkalks eingegrabene, 200 Schritt breite und ca. 40 m tiefe Tal vollständig aus der Geländeform verwischt worden wäre.

Die Frage, ob die Verlegung des Tales eine direkte Folge der Ablagerung nordischen Materials, also des Eindringens des nordischen Eises sei, sich zeitlich ihr also anschließe, möchte ich verneinen. Wir treffen, wie später noch ausgeführt werden wird, nordische Ablagerungen auch in geringerer Höhe über der gegenwärtigen Aue. Wenn wir die in verschiedenem Niveau lagernden derartigen Bildungen aber als die Produkte derselben Eisbedeckung auffassen wollen, dann muß das Saaletal schon tiefer eingeschnitten gewesen sein, als das Eis ankam, mithin dessen Invasion in eine Zeit fallen, in welcher die Talverlegung schon erfolgt war.

4. Die glazialen und fluviatilen Ablagerungen bei Dornburg.

Die Fortsetzung der Decke glazialen Materials auf der Hochebene findet sich in 575 bis 650 Fuß (215—254,2 m) Höhe auf dem Plateau südsüdwestlich Dornburg, welches südlich durch den »Erdengraben« und nördlich durch die Schlucht südlich Dornburg (»Leichgraben«) scharf abgeschnitten wird, im Osten jäh gegen das Saaltal abstürzt, im Westen aber mit sanftem Ansteigen zu dem Plateau östlich Zimmern sich erhebt. An der rechten Seite des Weges, der am Südrande des »Leichgrabens« (SO.-Ecke des Blattes Apolda) längs eines kleinen Gehölzes nach Osten führt, sind 215 m hoch, also 83 m über der Saaleaue (bei Dorndorf 132 m), Saaleschotter auf 75 Schritt Länge 4 m hoch einigermaßen aufgeschlossen; weiter lagern Saalekiese auf dem südlichen Abschnitt des Plateaus, bis ca. 200 Schritt vom nördlichen Rande des

südlichen Erdengrabens zu verfolgen, bis 254,2 m, also ca. 121 m über der Saaleaue. Sie bilden hier stellenweise eine geschlossene Decke. Längs des Leichgrabens ziehen sich die Schotter östlich vor bis an den Rand des Absturzes gegen das Saaletal. Sie werden, wie am Leichgraben zu sehen ist, überlagert von ca. 6 m Geschiebelehm, in welchem das charakteristische gröbere nordische Material (Feuerstein, Granit, Hornblendegneiß) ebensowenig fehlt wie in dem Schlämmrückstande einer Probe von 100 g, aus dem die Steinchen von über 4 mm Korngröße entfernt waren. Der Geschiebelehm ist sichtbar südlich des Feldweges, der von der Wegeschlinge am westlichen Ende der Leichgrabenschlucht längs des rasigen Tälchens nach Westen führt (auf der Karte ca. 100 Schritt östlich von dem Buchstaben a von **da**). An dem ihn kreuzenden Wege sieht man südlich der Wegekreuzung zahlreich ausgestreutes nordisches Material, während mit seiner Annäherung an den Erdengraben wieder dicht liegende Saaleschotter, teilweise überlagert von Geschiebelehm, zum Vorschein kommen. Was auf der geol. Karte Blatt Apolda als **da** WSW. Dornburg längs des kleinen erwähnten Tälchens eingetragen ist, ist auf dessen südlicher Hälfte Geschiebelehm. Dagegen nimmt Löß das Gelände westlich von Dornburg, nördlich von den Buchstaben »Dornb« von Dornburg ein, auf dem die geologische Karte Geschiebelehm verzeichnet.

5. Die glazialen und fluviatilen Ablagerungen bei Zwätzen und Löbstedt.

Das Rautal, ein linkes Seitental des Saaletales, wird nach Osten entwässert durch den Steinbach, der durch den in NNW.-Richtung verlaufenden, gegen das Saaletal vorgelagerten Muschelkalk-Rücken des Heiligenberges gezwungen wird, seine bisherige westöstliche Richtung in Nordwest-Südost zu verändern; er mündet bei Löbstedt in die heutige Saaleaue. Das Haupttal dagegen setzt sich, nur wenig von der früheren Richtung abweichend, fort zwischen dem Nordwestfuße des isolierten Heiligenberges und dem Südwestabhang der nördlich davon gelegenen Höhe von Unterem Muschelkalk als eine orographisch scharf gekennzeichnete, ca. 250 m

breite Talsenke, die von NW. nach SO. bis in das Dorf Zwätzen verläuft und von dem Verbindungsweg Zwätzen-Jägerberg benutzt wird. Aus dieser Senke erhebt sich, parallel ihrer Längsaxe, eine flache Hügelanschwellung bis 550 Fuß (230 m) (92 m (W.) über die Saaleaue), in welche wieder längs des erwähnten Weges eine flache Senke eingeschnitten ist. Dieses hügelige Gelände liegt im Gebiete der auf der geolog. Spezialkarte aufgetragenen Scholle von »Unterem Keuper« (ku 1); nach NW. lehnt es sich unmerklich an die nächste Wellenkalkhöhe und fällt im Westen (jenseits der »Keuperscholle«) ebenfalls flach ab. Das Profil I, Taf. 3 gibt von dem stratigraphischen Aufbau und den Oberflächenverhältnissen des Geländes einen Durchschnitt.

Südlich davon, jenseits des Steinbaches, schiebt sich zwischen diesem und dem ostwestlich zwischen Kilometerstein 3,1 und 3,5 verlaufenden Zuge der Landstraße Jena-Löbstedt — ein zweiter flacher Höhenrücken vor, der sich westlich ebenfalls mit Verflachung an die Wellenkalkhöhen des Saaletales anlegt. Auf ihm verläuft, nahe seinem Firste, der Verbindungsweg Löbstedt-Closewitz. Er erhebt sich bis ungefähr 500 Fuß (220 m) und läßt in seiner westlichen Hälfte einen deutlichen, ostwestlich verlaufenden Rücken erkennen. Von hier sind schon seit längerer Zeit durch Zenker und E. E. Schmid einzelne nordische Geschiebe bekannt.

Die stratigraphischen Verhältnisse dieses Gebietes nördlich und südlich vom Steinbache waren bis jetzt bei den ungenügenden Aufschlüssen nicht klargelegt.

Durch zwei Kiesgruben und die Ausschachtungs- und Schürfungsarbeiten für die Wasserleitung der Gemeinde Zwätzen sind aber in den letzten Jahren sehr gute Aufschlüsse geschaffen worden. Es war mir daher möglich, den Schichtenaufbau innerhalb dieses Hügelgeländes klarlegen und nachweisen zu können, daß hier auf einer Unterlage von oberstem Röt und unterstem Muschelkalk fluviatile Absätze der Saale, nämlich Schotter, die vollständig frei von nordischem Material sind, und in Wechsellagerung damit Bändertone, die Basis der diluvialen Ablagerungen bilden, und daß diese über-

lagert werden von einer bis 24 m mächtigen Decke glazialer Ablagerungen, nämlich Geschiebelehm und Schmelzwasserabsätzen: Sand, Kies, Schotter, einheimischen und nordischen Blöcken, Bänderton.

Wir haben es hier unmittelbar am Südrande des Verbreitungsgebietes nordischen Materials zu tun mit einer an Mächtigkeit und Flächenerstreckung ziemlich umfangreichen altdiluvialen Ablagerung (von Norden nach Süden 1200 m), die der Fläche zwischen dem Rautale und dem Heiligenberge einerseits, und zwischen diesem und den Höhen nördlich davon andererseits aufgelagert und durch das spätere Einschneiden des Steinbachtales in eine nördliche und eine südliche Scholle zerschnitten ist. Des weiteren ergab sich eine Verlegung der Saale: Das Tal nördlich des Heiligenberges ist ein totes präglaziales Tal dieses Flusses.

Das enge Tal am nordwestlichen Ausgange von Zwätzen, das übrigens auch mehrere tektonische Störungen erkennen läßt, ist in den Boden jenes alten toten Tales eingeschnitten. Die Kiese desselben, die der später zu beschreibenden Mittleren Terrasse angehören, wurden auf dem kleinen Plateau nordwestlich der Zwätzener Kirche mit durchschnittlich 1 m Mächtigkeit aufgeschlossen, und ebenso, aber mit größerer Mächtigkeit, auf dem Südrande des Tälchens (auf dem sie bis an den vorderen Rand verfolgt werden können) durch die seit mehreren Jahren betriebene Hage'sche Kiesgrube, in der der Schotter in ca. 186 m Höhe 48,5 m (W.) über der Saaleaue liegt. Auch in der Ausschachtung für die Wasserleitung wurden sie noch angetroffen (Station 35—37 in Profil I).

Ferner sind noch an Kieslagern der Saale zu nennen auf der nördlichen Scholle: 1. 240 m westlich von dieser Kiesgrube ist der alte Talboden angedeutet durch ein Kieslager zu beiden Seiten des schluchtartigen Wasserrisses, der hier das westlich vom nördlichen Ende des Heiligenberges zutage tretende kleine Vorkommen von Unterem Muschelkalk durchschneidet. Auf dem Felde westlich dieses Wasserrisses läßt sich der Schotter, der 3 m Mächtigkeit erreicht, längs der oberen Kante eines (auf der Karte fehlenden) Wellenkalkabsturzes 59—62 m über der Saaleaue, also 10

bis 13 m höher (W.) als in der Hage'schen Kiesgrube, noch 100 m nach Westen verfolgen, wo der Wellenkalkrücken plötzlich abbricht. 2. 200 m westsüdwestlich von diesem Aufschluß wurde an dem Graben neben dem nordsüdlich verlaufenden Wege, der das Steinbachtal gerade nördlich zwischen den Buchstaben c und h des Wortes »Steinbach« kreuzt, 120 m nördlich dieser Kreuzung, in 190 m Höhe (52 m über der Saaleaue), ein anscheinend anstehendes Lager von Saalekies angeschnitten. 3. Noch 300 Schritte westlich vom Vorkommen 2 liegen in gleichem Niveau auf dem Felde unmittelbar nördlich am Wege in das Rauhtal (gerade nördlich der Buchstaben ei im Worte »Steinbach« der Karte) Kiese wieder ziemlich dicht ausgestreut.

Auf der südlichen Scholle ist 270 m fast südlich von No. 1, 470 m in der Luftlinie von der Zwätzener (Hage'schen) Grube, die Fortsetzung des Schotterzuges in der ca. 40 m breiten Pastohr-schen Kiesgrube aufgeschlossen, die etwa 30 m weit in den Abhang hineingreift. Die untere Schotterbank liegt hier in ca. 186 bis 190 m Höhe, also wie in der Hage'schen Grube auch nur 48,5 m (W.) hoch, oder 10—13 m tiefer als das Vorkommen No. 1 am gegenüberliegenden Abhang. Auf derselben Scholle, am Südabhange der Höhe, kommen diese Saalekiese, wie es Profil II zwischen Station 28 und 30 darstellt, in etwas geringerem Niveau wieder unter der mächtigen Decke von glazialen Ablagerungen zum Vorschein und ziehen sich von da bis zum östlichen Abhange des Höhenzuges gegen Löbstedt.

Bevor ich die eingehendere Beschreibung der in den beiden Kiesgruben aufgeschlossenen Schichtenfolge gebe, möge die Liste der darin von mir gefundenen bestimmten Gerölle, deren genaue Bestimmung ich Herrn E. Zimmermann verdanke, folgen. Ein dem Namen beigesetztes Z. oder St. deutet auf das Vorkommen des betreffenden Gerölles in der Zwätzener Grube oder in der im Steinbache, die fehlende Bezeichnung auf das gemeinschaftliche Vorkommen. Es fanden sich: Kambrischer Proterobas von Blatt Lobenstein und Hirschberg, kambrischer geschieferter Diabas (oberes Saalegebiet) (Z.), obersilurischer oder unterdevonischer, sowie ?mitteldevonischer Diabas (St.) des

oberen Saale- und Loquitzgebietes, »Hirschberger Gneiß«, mittelsilurischer? Kieselschiefer (Z.) des Saale- bis Schwarzagebietes, Granit (St.) von Hennberg? oder Fichtelgebirge, Granit (Z, Schicht a und c), ähnlich dem von Meuselbach im Schwarzatale, kambrisches Porphyroid des Schwarzatales, kambrischer Quarzit (Langenbergquarzit) des Ilm- und Schwarzagebietes, Untersilurquarzit (Z.) von der oberen Saale, Oberdevonischer Roteisenstein (St.) vom oberen Saalegebiet bei Saalburg, Unterculmgrauwacke des oberen Saale- und Loquitzgebietes, Unterculmschiefer? (Z.), Loquitz und obere Saale, kontaktmetamorphischer Culmschiefer von Pottiga? an der oberen Saale (Z.), Oberculmgrauwacke (St.), Loquitz- und Saalegebiet, Glimmerporphyrit, Ilm- und Schwarzagebiet, verkieselter Oberer Zechstein?, vielleicht von Blankenburg (Z.). Dazu kommen noch zahlreiche, oft große Blöcke von oligocänem Süßwasserquarzit (bis 0,45 : 0,36 m), Milchquarz, Gerölle von Buntsandstein und wenig gerundete Blöcke von Muschelkalk.

Es folge nun die Beschreibung der Aufschlüsse bei Zwätzen und Löbstedt.

a) Die fluviatilen und glazialen Ablagerungen bei Zwätzen.

Die Hagesche Kiesgrube bei Zwätzen. Zur Zeit meiner Aufnahme war ein 28 m langer Aufschluß vorhanden, dessen Wand nur 20 m von dem westlich dahinter aufsteigenden Wellenkalk des Heiligenberges entfernt ist. Der Kies ruht auf sehr unebenen, zerrütteten Schichten des untersten Wellenkalks[1]), ist aber selbst ungestört. Seine Sohle liegt 48,5 m (W) über der Saaleaue bei der Kunitzer Brücke. In der bis 5 m mächtigen unteren Kiesbank (a) herrscht grober Schotter vor, dessen Gerölle durchschnittlich nicht über 0,2 m groß sind. Einzelne derselben allerdings erreichen ziemlich beträchtliche Dimensionen. Ein Milchquarz maß 0,50 : 0,35 : 0,23 m, ein gerundeter Braunkohlenquarzit

[1]) Beim Fortschreiten des Abbaues nach Osten ist in der Sohle auch noch grüner Mergel der Myophoriaschichten mit sehr unebener Oberfläche zum Vorschein gekommen. Bemerkung bei der Drucklegung.

0,45 : 0,36 m, ein anderer 0,60 ; 0,22 : 0,22 m, ein Schiefer des Unterculms? 0,30 m, ein kambrischer Proterobas 0,50 : 0,37 : 0,30 m.

Wenn auch das ganze Kieslager mit seinen groben Geröllen den Eindruck macht, daß es in einem schnell fließenden Gewässer abgelagert sei, so können doch Blöcke von solcher Ausdehnung wohl nur mit Hülfe von Eisgängen, eingefroren in Grundeis, bewegt worden sein, was auf kalte Winter schließen läßt. Die Gerölle liegen in verschiedener Größe unsortiert durcheinander. Quarzsand bildet das Füllmaterial. Dünne Einlagerungen von kleinen Geröllen und von Quarzsand mit diskordanter Parallelstruktur und mehr oder weniger Tongehalt schieben sich zwischen die gröberen Schotterpartieen ein. Kalkgehalt ist auch den sandigen Partieen eigen. Rostige Färbung macht sich besonders von oben her bis 0,5 m tief geltend, ohne indessen auf diese Zone beschränkt zu sein. Durch später zugeführtes Kalkkarbonat sind die Gerölle mehrfach von oben herein zu Konglomerat verkittet.

In dem Kieslager, soweit es intakt ist, habe ich, trotzdem ich jahrelang die frisch abgestochene Wand abgesucht habe, keinerlei nordisches Material zu finden vermocht. Auch die Durchsicht von geschlämmtem feinerem Material ergab dasselbe negative Resultat, so von 40,4 g Kies von 2—3 mm Korngröße aus dem oberen dünnen Schotterlager e, und von 93 g von 2—3 mm und 104,3 g von 1—2 mm Korngröße aus der unteren Schotterbank (a) 0,7 m unter dem oberen Rande der Bank entnommen. Unter 91 g von 3—4 mm Korngröße, aus demselben Lager, fand ich einen Granit mit rotem Feldspat, dessen nordische Herkunft aber nicht zu erweisen ist. Der besseren Übersicht halber möge an dieser Stelle sogleich erwähnt werden, daß sich die zwei durch Bänderton getrennten Kiesbänke der Pastohrschen Kiesgrube im Steingraben in derselben Weise verhielten, sowohl beim Absuchen der Grubenwände, als auch bei der Durchsicht von abgeschlämmten größeren Proben von 2—4 mm Korngröße.

Die untere Kiesbank a ist nicht scharf geschieden von der ihr folgenden, 0,2 bis 0,7 m mächtigen Bank eines stark glimmerhaltigen, rostigen und bläulich gebänderten tonigen Flußsandes

mit geringem Kalkgehalte (b). Seine obere Schichtfläche ist eben, während er unten in Auskolkungen des liegenden Schotters eingreift. Nachträglich zugeführtes Kalkkarbonat hat sich so reichlich ausgeschieden, daß es an der oberen Fläche der Schicht eine ziemlich zusammenhängende Platte von rötlichgrauem, dichtem oder porösem Kalk bildet. Diese verdickt sich unten wulstig und ist dann dem liegenden Sande auf Kosten von dessen Mächtigkeit taschenförmig eingelagert. In diesem Falle ist der Sand weniger tonig. Auch hier ist Brauneisen in Gestalt dünner Lagen ausgeschieden, namentlich an der unteren Grenze.

Die weiter folgende Schicht c von 1—1,88 m Mächtigkeit ist ein ursprünglich blaugrauer, magerer Mergel, der vielfach rostig geflammt ist[1]). Ganz oben liegt bis 0,3 m mächtiger ockergelber, magerer, dünnblättriger Mergelschiefer mit zahlreichen weißen Lößkindeln und dünnen Lagen und Blättern von Brauneisen. Letztere bilden auch die untere und obere Begrenzungsfläche einer im oberen Viertel der Bank liegenden, wenige Zentimeter dicken und nur ausnahmsweise bis 0,12 m anschwellenden Sandlage, in der sich auch Kalkkarbonat als dünne Platte ausgeschieden hat. Weiter unten ist der Mergel massig. Die rostigen Eisenausscheidungen sind oft seitlich ziemlich scharf begrenzt; derartige Partieen, die der Ablagerung eine größere Festigkeit verleihen, treten an der Bruchwand sackförmig hervor. Überall enthält der Mergel Gerölle von Milchquarz bis zu 0,1 m Größe, Kieselschiefer und Gerölle der Saale, namentlich aber Muschelkalk (darunter ein Hornstein aus **mo1**). Ein an der Sohle gelegener Block von 0,80:0,70:0,2 m Größe entstammte der Terebratelzone (τ) des Unteren Muschelkalks. In den meisten Fällen liegen die Gerölle der Schichtungsebene nicht parallel. Stellenweise häufen sich Wellenkalkbrocken so, daß der Mergel eine Einlagerung in

[1]) Die mit 100 g angestellte mechanische Analyse ergab 69,21 pCt. abschlämmbare Teile. Der Rückstand von 30,79 pCt. bestand bis zu 0,5 mm Korngröße aus 9,89 pCt. Quarz- und Kalksand, 0,5—1 mm = 1,32 pCt., 1—3 mm = 2,7 pCt,, 3—4 mm = 2,05 pCt., in Summa also 6,07 pCt. aus wasserhellen und gelblichen, gerundeten und eckigen Quarzkörnern, Ferrit und Schieferstückchen, der Rest von 14,83 pCt. über 4 mm aus Wellenkalk, Ferrit und 1 Schieferstückchen. Vergl. No. 2, Tab. II.

ihnen bildet. In ihrer mürben Beschaffenheit machen die Wellenkalkknauer den Eindruck, als ob sie lange der Einwirkung von Wasser ausgesetzt gewesen wären. Wir haben hier eine Uferpartie vor uns mit steilem Wellenkalkufer, von dem umfängliches Material in den Schlamm des Flusses stürzte. Das Wasser muß, worauf die aufrechte Lagerung der Gerölle und auch des einzigen darin nicht selten gefundenen Fossils *Lucena oblonga* var. *elongata* deutet, stellenweise in strudelnder Bewegung gewesen sein, wenn auch die Masse des Mergels selbst sich wohl in ruhigem Wasser abgesetzt hat.

Die nächste Schicht d erreicht auf Kosten der liegenden c im nordwestlichen Teile des Aufschlusses 2,85 m Mächtigkeit, um im südöstlichen Teile bis auf 0,12 m herabzusinken. Es ist ein blaugrauer, zäher Ton mit starkem Kalkgehalt. Bei der Schlämmanalyse (No. 3, Tab. II) verblieb nur 2,23 pCt. Rückstand, und zwar bis 0,5 mm Korngröße 1,32 pCt., bis 1 mm 0,91 pCt. abgerundete Kalkstückchen, röhrige Kalkausscheidungen, Blättchen von Ferrit, dunkle, unbestimmbare Bröckchen. Er ist, wo er wenig mächtig ist, durch vertikale Klüfte prismatisch abgesondert; wo er mächtiger wird, erscheint er als Bänderton, dessen dünne Blätter stellenweise gefältelt und auf den Schichtflächen meist heller, glimmerführend und sandig sind. Die Schicht d mag wie b und c eine teils schlammige, teils staubartige Ablagerung der Flußaue sein.

Nach ihrer Ablagerung hat die Schicht d flache Ausfurchungen erhalten, in welchen wieder eine zweite, nur 0,07—0,30 m mächtige Kies- und Sandschicht e zum Absatze gelangte. Man beobachtet darin außer einheimischem Material nur Gerölle, die auf die Saale hinweisen. Daß nordisches Material auch hier fehlt, wurde schon S. 128 erwähnt.

Die Schicht e scheint spätere Abtragungen und Aufarbeitungen erlitten zu haben, weshalb sie auch von der sie überlagernden, bis 1,6 m mächtigen Löß- und Lehmdecke f nicht scharf geschieden ist. Letztere, die demnach unten noch einzelne Saalegerölle einschließt, ist bis 0,70 m von oben her mit Muschelkalkbrocken durchsetzt; dann folgt echter Löß mit Wurzelröhren.

Am östlichen Stoße der Grube sind die sämtlichen Schichten einer späteren Aufarbeitung und Abschwemmung anheimgefallen, wobei nicht nur eine Vermischung ihres Materiales mit dem hangenden Lehm und seinen Einschlüssen, sondern auch mit Material, das aus der nächsten Nähe herbeigeführt wurde, eintreten mußte. Eine abgeschlämmte und abgesiebte Probe von 16,13 g Gewicht und 2—3 mm Korngröße, die aus 1 m Tiefe entnommen war, enthielt an nordischem Material 0,61 g = 3,7 pCt. roten Granit, Feuerstein, eine Kreidebryozoe. Es ist dies nicht überraschend bei der geringen, höchstens 300 m messenden Entfernung des aus glazialem Material aufgeschütteten, nordwestlich davon gelegenen flachen Hügels, dessen Material nach allen Seiten ausgestreut wurde. Wir sehen an diesem Beispiele wieder, daß bei der Beantwortung der Frage, ob ein Flußschotterlager nordisches Material führe, nur eine völlig intakte derartige Ablagerung maßgebend sein kann.

Das Fehlen von nordischem Material in der oberen, schwachen Kiesschicht e spricht dagegen, daß ihre Existenz auf eine zur Zeit der erwähnten Aufarbeitung erfolgte Abwaschung des nach Westen 240 m entfernten, 10—13 m höher gelegenen, S. 125—126 erwähnten Schotterlagers zurückzuführen sei. In diesem Falle hätte eine Vermischung mit nordischem Material nicht ausbleiben können.

Auf dem Areal der Kiesgrube fand ich unter einem zusammengetragenen Haufen größerer Blöcke auch einen auffälligen, 0,3: 0,28:0,18 m großen Block eines dichten, dunklen, glimmerarmen Gneißes, der nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn von Ammon nicht aus dem Fichtelgebirge stammt und daher, wie die Herren von Fritsch, Wüst, Zimmermann in gefälligen Mitteilungen an mich es wahrscheinlich machten, nordischer Herkunft sein muß. Es ist aber nicht mit Sicherheit zu erweisen, ob der Block aus einer der Kiesschichten stammt. Die seinen ziemlich frischen Spaltflächen anhaftenden Kalkinkrustationen weisen vielmehr mit Sicherheit auch auf die aufgearbeiteten und umgelagerten, mit Lehm vermischten und nordisches Material führenden Teile des Schotterlagers am östlichen Stoße hin. —

Den weiteren Aufbau des flachen Höhenrückens nord-

westlich der Kiesgrube veranschaulicht uns das Profil I, das auf Grund der noch vorhandenen natürlichen und der in den letzten Jahren ausgeführten künstlichen Aufschlüsse entworfen ist. Es beginnt ca. 60 m westlich von dem S. 125 unten erwähnten durch einen Wasserriß angeschnittenen, kleinen Vorkommnis von Unterem Wellenkalk, ungefähr in der Mitte des Buchstabens m der hier stehenden Signatur **mu1**, nahezu an der Isohypse 450 Fuß. Es verläuft von da fast südnördlich, auf der Isohypse 475 Fuß einen Wegekreuzungspunkt überschreitend und in dem weiter folgenden Wasserriß unterhalb der »Darre« (einer Obstdarre) aufwärts steigend ungefähr bis zu der Stelle, wo die Isohypse 500 Fuß die Abzweigung eines nordöstlich über die flache Höhe führenden Feldweges von dem östlichen Wege der dort verzeichneten Wegeschleife schneidet (Stat. 10). Bis hierher hat es 195 m Länge. Von hier verläuft der 200 m lange Zug b des Profils weiter nach Norden über die 92 m (W.) über die Saaleaue sich erhebende Höhe, überschreitet das flache Wiesentälchen jenseits derselben, wo es eine s. Z. behufs Aufsuchung einer Quelle ca. 6,5 m tief ausgeführte Schürfung trifft, und endigt an dem Einschnitt des von Zwätzen heraufkommenden Verbindungsweges. Der Zug a dagegen folgt dem in nordöstlicher Richtung den flachen Rücken überschreitenden erwähnten, 227 m langen Feldweg bis zu seinem Anschluß an den eben genannten Verbindungsweg (Stat. 24) und dann, unter rechtwinkeliger Umknickung, letzterem in südöstlicher Richtung 250 m weit abwärts bis zum nordwestlichen Ausgange von Zwätzen, wo das Profil endet.

Wir sehen an der Hand des Profils, daß zwischen Station 1 und 2 der Saaleschotter (No. 1) unter einem Lößmantel verschwindet. Von dem Eintritt in den Wasserriß an bemerken wir mehr oder weniger sandigen Bänderton, der auch in einer nahen Grube früher hier abgebaut wurde. Die Schichten sind in der Richtung der Schlucht etwas nach Norden geneigt. Oberhalb Station 7 wurde vor einigen Jahren in der Sohle der Schlucht durch eine 4 m tiefe Schürfung nach einer Quelle ausgezeichnet dünnschiefriger, feinerdiger, dunkler Schieferton aufgeschlossen über mehr sandigen Schichten desselben Materiales.

Dieselben Schichten boten sich mir in einem künstlichen Aufschluß an dem rechten (östlichen) Abhang der Schlucht (Stat. 7—8). Er liegt 76 m über der Saaleaue und 22,5 m über der oberen Fläche des Mergels d in der Hage'schen Kiesgrube (W). Die Schichtenfolge in diesem 4,3 m hohen Aufschlusse ist von unten her folgende:

a) 1,38 m gelber, sandiger Bänderton mit zahlreichen Glimmerblättchen und starkem Kalkgehalt. Seine blaßgelbe und graue Bänderung läßt diagonale Schichtung erkennen. Diese Ablagerung ist abwärts zu verfolgen längs der Wände der Schlucht bis an den sie südlich schneidenden Weg. Durch spätere Zuführung von Kalkkarbonat ist das sandig-tonige Material zu einem lederbraunen, kalkreichen Sandstein verkittet, von dem man linsenförmige Knollen in verfallenen Gruben an der östlichen Seite der Schlucht findet. Auch der Rückstand eines größeren, ausgeschlämmten Quantums dieses glimmerreichen sandigen Bändertons wies derartige Knöllchen von ockrigem, mürbem, glimmer- und kalkhaltigen Sandstein auf, außerdem papierdünne, sandige Ferritblättchen und einen 3 mm großen Hornblendegneiß? Das meiste bis zu 0,5 mm Korngröße war feiner Quarzsand. Eine Schlämmanalyse (No. 7 in Tab. II) ergab 72,48 pCt. abschlämmbare Teile, meist wohl toniges und kalkiges Material, gegenüber 27,52 pCt. Rückstand. Davon waren bis 0,5 mm Größe 26,44 pCt. gelblicher, kalkhaltiger Glimmersand, die fehlenden 1,08 pCt. von 0,5—4 mm Größe sandiger Ferrit, ockriger Sandstein, zwei Milchquarze, ein roter Granit (1 mm).

b) 0,89 m gelbgrauer, magerer, rostig geflammter Bänderton.

c) 2,03 m Bänderton, davon unten 0,6 m mit sehr deutlicher Bänderung. Er bildet papierdünne Blätter von schokoladenbrauner bis schwarzer Färbung. Auf den Schichtflächen ist er hellgrau oder rostig und glimmerführend. Beim Reiben mit dem Fingernagel wird er glänzend. Im Wasser löst er sich zwar ziemlich schnell in ein-

zelnen Blättchen auf, diese behalten aber lange ihre Gestalt und können nur durch starkes Umrühren in schlammigen Brei verwandelt werden. Der Kalkgehalt ist sehr bemerkbar. Der Bänderton c ist ein feinschlammiges Sediment, in dem gröbere Teile vollständig zurücktreten. Die Schlämmanalyse (No. 8 in Tab. II) einer Probe aus der Schürfung nahe 7 ergab 99,6 pCt. abschlämmbare Teile gegenüber einem minimalen Rückstande von 0,4 pCt., der sich zusammensetzt aus sehr einzelnen wasserhellen Quarzkörnchen, Ferritblättchen und nicht abschlämmbaren tonigen dunkelgrauen bis schwarzen Blättchen.

Die Schicht a des geschilderten Profils ist bis zu dem Wege südlich der Schlucht aufgeschlossen (zwischen Station 3 und 4), was mit Hinzurechnung von 4,3 m des oben geschilderten Aufschlusses über Tage für den Bänderton eine Mächtigkeit von 10 m ergeben würde, wozu vielleicht noch 2 m für die Unterbrechung oberhalb von Station 2 kommen, so daß seine Gesamtmächtigkeit ohne Berücksichtigung einer etwaigen oberen Kiesbank sich auf ca. 12 m stellen würde.

Nördlich jenseits der Höhe, die aus glazialem Material aufgeschüttet ist, wurden durch die längs des Verbindungsweges laufende Ausschachtung und das obere Bassin der Zwätzener Wasserleitung auf einer Länge von 96 m (zwischen Station 24 und 29) wiederum Bändertone und ähnliche Gebilde aufgeschlossen. Diese bestehen hier aus mageren, sehr mürben, bis papierdünnen, blaß-dottergelben und graugelben Lagen, die sich leicht von einander trennen lassen und starken Kalkgehalt aufweisen. Die Schlämmanalyse (No. 1 in Tab. II) einer Probe der Ablagerung, wie sie sich zwischen 65 bis 96 m von Station 24 abwärts erstreckt, ergab 85,4 pCt. abschlämmbare Teile und 14,6 pCt. Rückstand. In den abgeschlämmten Teilen waren unter dem Mikroskop zu erkennen wasserhelle, eckige Quarzfragmente, einzelne dünne Nadeln (Schiefernadeln?), größere, dunkelgraue Agglomerate. Bezeichnend war der Rückstand: In der Korngröße bis 0,5 mm 3,75 pCt. kleine, verästeltete Kalkröhrchen, eckige Kalkbröckchen, eckiger und abgerundeter wasserheller Quarz, — in der

Größe 0,5—1 mm = 1,5 pCt. und 1—3 mm = 2,8 pCt. ebenso, und in der Größe 3 bis über 4 mm = 6,55 pCt. größere Lößkindel. Den eingeschlossenen Kalkausscheidungen ist lediglich der größere Gehalt an Schlämmrückstand zuzuschreiben.

Die das Gestein erfüllenden Kalkröhren haben wir aufzufassen als Wurzelinkrustationen. Da eine Bildung der Kalkröhren durch Wurzeln rezenter Pflanzen in diesem Falle als ausgeschlossen gelten muß, so muß sich dieser »Bänderton« auf einer mit Graswuchs bedeckten Talfläche abgesetzt haben, auf der durch den Wind herbeigeführter Staub, aber auch in seichtem, schlammigen Wasser feiner Schlick von Kalk und Ton sich absetzte, durch den die Vegetation immer wieder hindurchwuchs.

Nach einer längeren Unterbrechung durch Gebilde, die man als Löß mit oberflächlich eingeschwemmten einheimischen und nordischen Gesteinen, vielleicht auch als Material ansehen kann, das von dem höher gelegenen Bänderton abgewaschen ist, folgen wieder (Station 35), ungefähr in der Höhenlage der Schichten c bis e in der HAGE'schen Kiesgrube bei Zwätzen, und daher wohl deren Fortsetzung:

1,2 m Löß mit Geröllen und Ton,
0,2 » Saalkies mit kleinen Geröllen,
0,5 » grauer bis brauner Ton.

Über den im Vorstehenden geschilderten fluviatilen Ablagerungen lagert (zwischen Station 9 und 24), den Rücken des Hügels bildend, eine mindestens 12 m mächtige Aufschüttung von nordischem Material: Sand, Schotter, Blockpackungen, Geschiebelehm. Belehrend war die auf dem Profil verzeichnete, ca. 6,5 m tiefe, gegen meinen Rat ausgeführte, erfolglose Schürfung nach einer stärkeren Quelle. Sie lag nahe der südwestlichen Ecke der dort auf der geologischen Karte eingezeichneten fünfeckigen Wiese. Man sah hier in einer Füllung von Sand eine regellose Packung von Blöcken verschiedenster Größe. Von einheimischem Material herrschten Blöcke von Oberem Muschelkalk vor, wie solcher auf dem nördlich davon gelegenen Plateau des Jägerberges jetzt noch ansteht. Zwei Blöcke der Discitesschichten maßen z. B. 0,65 : 0,18 und

Tabelle II.

Mit Ausnahme von No. 7 sind je 100 g verwendet worden.

No.	Bezeichnung und Entnahmestelle	Abschlämmbar	Rückstand	Davon sind						Kalkgehalt
				bis 0,5 mm	0,5—1 mm	1—2 mm	2—3 mm	3—4 mm	über 4 mm	
		g	g	g	g	g	g	g	g	
1.	Bänderton, Ausschachtung der Wasserleitung bei Zwätzen. S. 134.	85,4	14,6	3,75 Kalkröhrchen, eckige Kalkbröckchen, wasserheller, abgerundeter Quarz	1,5 Kalkröhren, Quarzkörner, sehr einzeln	2,8 Lößkindel		6,55 größere Lößkindel		+
2.	Mergel, Schicht c der Hageschen Kiesgrube. S. 129 Fußnote.	69,21	30,79	9,89 Quarz- und Kalksand	1,32 Wasserhelle und gelbliche, eckige und runde Quarzkörner. Ferrit. Schiefer.	2,7		2,05	14,83 Wellenkalk Ferrit 1 Schiefer	+
3.	Bänderton, Schicht d, ibid. S. 130.	97,77	2,23	1,32 Blättchen von Ferrit, Kalkstückchen, röhrige Kalkausscheidungen, humose, schwarze Bröckchen.	0,91					+
4.	Unterer Bänderton. Pastohrsche Kiesgrube. Schicht c. S. 142.	99,38	0,62		7 Milchquarz 5 Kalkkörnchen					+
5.	Oberer Bänderton, Schicht e derselben Grube. S. 142.	77,47	22,53	8,63 Ferrit, Kalkausscheidungen Quarz s.	1,99 Ebenso 1 Feldspat	3,98 Ebenso	4,72 Ferrit Kalkausscheidungen 1 weißer Feuerstein	1,35 Ebenso	1,86 13 Ferrit 2 Kalkausscheidung.	+
6.	Derselbe am Wege Löbstedt-Rautal. S. 143.	84,71	15,29	10,5 Quarz, Ferrit, röhrige Kalkausscheidung., humose Tonputzen, Glimmer	1,04 Ebenso, aber Quarz ss	0,27 Ebenso	0,77 Kalkausscheidungen Ferrit Kalk, mürb	0,37 Mürber, gelber, kalkhaltiger Sandstein	2,34 Ebenso und 2 Lößkindel	+
7.	Sandiger Bänderton a unter der »Darre« bei Zwätzen. S. 133.	72,48 %	27,52 %	26,44 % gelblicher, kalkhaltiger Glimmersand	0,38 % Sandbröckchen 1 Quarz 1 roter Granit		0,36 % Sandiger Ferrit 1 Quarz 1 Quarzit	0,34 % Sandiger Ferrit		+
8.	Bänderton, ebenda. Schicht c. S. 134.	99,6	0,4	Tonige, graue und schwarze, nicht verschlämmte Blättchen, sehr einzelne, helle Quarzkörner, Ferrit.						+
9.	Bänderton, Wegeböschung in Harzigs Garten. S. 138.	96,34	3,66	3,02 Kalkröhren Kalkstein Quarz	0,35 Kalkausscheidungen Kalkstein Quarz	0,16 Ebenso	0,13 Kalk			+
10.	Löß mit Schnecken. — Lehmgrube am Wege Löbstedt-Rautal. S. 106.	93,80	6,20	4,98 Quarzkörnchen u. Kalkfragmente zu gleichen Teilen	0,31 Meistens Kalkröhren Quarz, rund und eckig 2 rote Feldspäte	0,08 ca. 30 Kalkröhren 6 Quarz 2 Kalkspat	0,51 88 Kalkröhren 3 Kalk 11 Quarz 1 Ferrit	0,32 Unregelmäßige Kalkröhren		+
11.	Walkerde. Porstendorf. S. 116.	94,74	5,26	4,12 Quarz Ferrit Kalk	0,15 Kalkkonkretionen Ferrit Quarz, sehr einzeln	0,08 Kalkkonkretionen 1 Quarz	0,14	0,22 Kalkkonkretionen 1 Muschelkalk	0,55	Gering

0,8 : 0,2 m. Von nordischem Material wurde angetroffen Granit, davon ein kleiner Block mit Schliffläche, grauer Gneiß, Syenit, Feuerstein. Von dem nahen Muschelkalk scheinen ganze Schollen im Zusammenhange hergeführt worden zu sein: Ich sah in der Blockpackung eine ca. 2 m lange Scholle, die den Tonen der Gervillienschichten des Oberen Muschelkalks zu entstammen schien. Von Geröllen, die dem Saalegebiet entstammen, fand sich in dem Einschnitt südöstlich dieser Schürfung Diabas des Unter-Mitteldevons der Gegend von Schleiz. Auf der nahen Höhe südwestlich der Schürfung bildet heller Quarzsand mit Bryozoen (bei b in Profil I) den Untergrund des Ackerbodens und wurde hier auch mehrmals vorübergehend durch Sandgruben aufgeschlossen.

Der Einschnitt des nahen Verbindungsweges durchschneidet tonige und sandig-tonige, kalkhaltige Gebilde, die gefaltet und geknickt sind. Eine Probe (No. 9 in Tab. II) ergab beim Schlämmen auch einen geringen Rückstand von 3,66 pCt. Da in diesem auch wieder die als Wurzelinkrustationen zu deutenden Kalkröhren nicht fehlen, so sind diese Gebilde nicht aufzufassen als ausgeschlämmtes, toniges Material des Geschiebelehms, sondern eher als fluviatiler Bänderton, der durch Eispressung in dieses hohe Niveau gebracht worden ist.

Auf dem Rücken längs des Feldweges zwischen Station 9 und 21 liegt echter Geschiebelehm. Er ist zäh, beim Austrocknen hart und klumpig, und schließt zahllose kleinere und größere Brocken und Blöcke von Mittlerem und Oberem Muschelkalk ein. Ein 0,42 : 0,34 : 0,19 m messender Block der Discitesschischten des Obern Muschelkalks mit einer Schlifffläche spricht für die Moränennatur der Ablagerung. Ein Block von Monotiskalk aus mo 1 maß 0,58 : 0,54 : 0,35 m. Von nordischem Material findet sich Feuerstein, Granit, Porphyr, Hornblendegneiß. Die Muschelkalkblöcke liegen wie bei Porstendorf teilweise so dicht, daß der Geschiebelehm durch sie verdrängt ist. Auf dem Rücken längs des Weges fanden sich außerdem als Lesesteine Ockerdolomit des Unteren Keupers und Gerölle von Buntsandstein und Culmgrauwacke (1 Stück), also Gerölle der Saale. Eine Verschleppung muß hier als ausgeschlossen gelten, in Rücksicht auf das erwähnte Diabas-

geröll aus dem nahen Einschnitt der Wasserleitung. Wir werden derartige spärliche Beimischung von Saalegeröllen zu glazialen Ablagerungen noch von anderen Lokalitäten kennen lernen. Eine von der Höhe des Weges 0,3 m unter der Oberfläche des Ackerbodens entnommene Probe, die stark kalkhaltig war, hinterließ bei der Schlämmanalyse (No. 5 in Tab. I) 44,37 pCt. Rückstand, das meiste davon (36,20 g) unter 0,5 mm Korngröße kalkhaltiger Quarzsand mit granitischem Material; das Übrige enthielt neben einheimischem Material (Kalkstein) Milchquarz, Braunkohlenquarzit und nordisches Material.

Südwestlich des Wasserrisses überschreiten die glazialen Ablagerungen von der Umgebung der »Obstdarre« des Kammergutes Zwätzen aus den rasigen Weg, der, vom Steinbache in fast nördlicher Richtung zum Jägerberge führt, und werden hier von der S. 140 und 141 erwähnten Verwerfung durchschnitten. Der Frage, ob die hier geschilderten, die glazialen Bildungen unterlagernden fluviatilen Ablagerungen von Profil 1 den 10—13 m tiefer liegenden in der Hage'schen Kiesgrube gleichaltrig sind, kann erst im Zusammenhange mit den entsprechenden Ablagerungen südlich vom Steingraben näher getreten werden.

Die Ähnlichkeit der im vorstehenden geschilderten Bändertone und ledergelben Sandsteine mit manchen Letten und Sandsteinen des Unteren Keupers ist für E. E. Schmid bei der Aufnahme der geologischen Spezialkarte offenbar Veranlassung gewesen, sie dem Unteren Keuper zuzuweisen. Auch ich war dieser Ansicht so lange, bis ich in der Kiesgrube im Steinbache die 2,3 m mächtige untere Bank von Bänderton sah, der nicht nur mit jenem der Schicht c (von Station 8 in Profil I) petrographisch völlig übereinstimmte, sondern auch zwischen zwei Bänke von echtem Saalekies eingeschaltet ist. Bei einer geologischen Neuaufnahme des Blattes Jena wird demgemäß die entsprechende Berichtigung resp. Entfernung der auf dem betreffenden Gelände verzeichneten Scholle von Unterem Keuper vorzunehmen sein.

b) Die fluviatilen und glazialen Ablagerungen bei Löbstedt.

Von den oben, S. 124 und 126, orographisch gekennzeichneten Ablagerungen südlich vom Steinbache erwähnt schon Zenker[1]) »ockergelbe, sandige Geröllablagerungen an dem vom Sachsenberge (»vor dem Rautale«) herablaufenden Hügel nach Löbstedt«. E. E. Schmid[2]) bemerkt, daß als nordische Geschiebe Feuersteinknollen mit weißer Rinde am Abhange zwischen dem Munkentale (Tal mit den Militärschießständen) und dem Rautale zerstreut und auf den Steinhalden neben den Feldern leicht zu finden sind.

Am südlichen Talhange des Steinbaches liegt, 186—190 m hoch, die S. 126 erwähnte, ca. 40 m lange Pastohr'sche Kiesgrube, die ca. 30 m in den flachen Abhang hineingreift, während östlich von ihr Oberer Röth und Unterer Muschelkalk bis an den Rand der Talsohle vorspringen und so die Ecke bilden, an der das Tal ziemlich unvermittelt südöstliche Richtung annimmt. Die Kiesgrube (Fig. 3) entblößt ebenfalls wie die Zwätzener zwei durch ein 2,3 m mächtiges Zwischenmittel von Bänderton getrennte Lager von echtem Saalekies. Die untere bis 4 m mächtige Bank b unterscheidet sich petrographisch nicht von der bei Zwätzen. Auch hier ist das sandige Füllmaterial zwischen den Geröllen überall kalkhaltig. An der Wand sieht man hier und da bei der Ablagerung der Gerölle entstandene Strudellöcher, sowie kleine nachträgliche Verwerfungen. Die Gerölle sind bis fußgroß Auf der oberen, ebenen Fläche der unteren Bank ruht eine 0,02 bis 0,04 m dicke zusammenhängende Kruste von später ausgeschiedenem Kalksinter. Reichlich zugeführtes Kalkkarbonat hat auch die Gerölle bis zu 1 m Tiefe zu festem Konglomerat verkittet, das mit der sehr widerstandsfähigen Kalksinterplatte wie ein Schirm weit über die unteren Lagen des Kieses vorspringt. Die obere Kiesbank d ist eingelagert in Auskolkungen des unteren Bändertons c, während ihre obere Schichtfläche horizontal verläuft. Die Gerölle sind hier

---

[1]) a. a. O., S. 218.
[2]) Geognostische Verhältnisse des Saaltales, S. 53.

wesentlich kleiner, sind aber ebenfalls echter Saalekies. Beide Kiesbänke, von denen die Sohle der unteren die gleiche Höhe über der Saaleaue hat wie die Zwätzener: 48,5 m (W.), sind, wie schon hervorgehoben wurde, vollständig frei von nordischem Material. Fossilien wurden bisher in den Kiesen beider Gruben nicht gefunden.

Recht charakteristisch ist der 2,3 m mächtige untere Bänderton c. Er ist in bis papierdünne, der Schichtung konkordante dunkel- und hellbraune bis fast schwarze Blätter abgesondert, deren Einzel-

Fig. 3.

Pastohr'sche Kiesgrube bei Löbstedt.

f Ackererde.
e 0,70 m Bänderton.
d 0,45—1,5 m Saalekies.
c 2,3 m Bänderton.
b 3,6—4 m Saalekies mit Sandlinsen, oben kalkig verkittet.
a Myophoriaschichten, unterster mu1.

färbung von dunkel zu hell sich abtönt, wodurch das Gestein auf dem Querbruche fast das Aussehen mancher Bandjaspisse oder Onyxe gewinnt. Auf den Schichtflächen bemerkt man einen sandigen, blaugrauen Besteg. Kalkgehalt ist der gesamten Schicht eigen. Zahlreiche, meist nußgroße, teilweise hohle Lößkindel, die namentlich im oberen Teile auf den Schichtflächen sehr gehäuft sind, deuten auf nachträgliche Bewegung von Kalkkarbonat innerhalb der Ablagerung. Am frischen Abbruche kann man auch zierliche Fältelung der feinen Schieferblättchen beobachten, ebenso

an Handstücken überall kleine Brüche und glänzende Gleit- und Rutschflächen. Beim Austrocknen blättern sich die Lagen auf. Bei der Schlämmanalyse blieb nur ein Rückstand von 0,62 pCt., der aus eckigen, wasserhellen Quarzkörnern, Glimmerblättchen und Kalkstückchen besteht (No. 4 in Tab. II); die zuerst abgeschlämmte Trübung läßt unter dem Mikroskop (Vergr. 400 u. 600) eckige wasserhelle Quarzkörner erkennen, dazwischen einzelne größere braune bis schwarze Körper, jedenfalls tonige Teile, die Quarz umschließen. Das mikroskopische Bild stimmt überein mit dem der abschlämmbaren Teile sowohl des Bändertons (No. 1, Tab. II) zwischen Station 24 und 29 von Profil I als auch eines echten, äolischen Lößes (No. 10 in Tab. II). Nordisches Material wurde in dem unteren Bänderton nicht nachgewiesen.

Der obere, in der Grube 0,7 m hoch aufgeschlossene Bänderton e ist in seinem äußeren Aussehen eine Wiederholung des unteren. Er ist zusammengefügt aus abwechselnd braunen, grünlich-gelben und grauen Lagen, besitzt starken Kalkgehalt und zeigt auf den Spaltflächen Glimmer. Die größere Menge Schlämmrückstand — 22,53 g — ist zurückzuführen auf die Anhäufung kleiner, oft röhriger Kalkausscheidungen und Ferritblättchen, gegen welche Milchquarz sehr in den Hintergrund tritt (No. 5 in Tab. II). Bemerkenswert aber ist die Führung von nordischem Material, was durch einen weißen Feuerstein von ca. 3 mm Korngröße belegt ist[1]).

Ungefähr 60 Schritt südöstlich der Kiesgrube schneidet der Verbindungsweg Löbstedt-Rautal-Closewitz in Myophoriaschichten des Unteren Muschelkalks ein (westlich von der Mitte des Heiligenberges). 20 Schritt vor seinem westlichen Ausgange wird dieser Hohlweg von einer nordnordwestlich verlaufenden Verwerfung von ungefähr 10 m Sprunghöhe[2]) durchschnitten. Nach dem

[1]) Die Probe wurde einer Stelle entnommen, die eine nachträgliche, durch Aufarbeitung erfolgte Zufuhr und Mengung mit fremdem Materiale ausschließt.

[2]) Die Sohle der unteren Kiesbank in der Pastohrschen Kiesgrube, welche 15 m über der Talsohle liegt, bilden Mergelschiefer (Schicht a in Fig 3) aus der oberen, mergeligen Zone der Myophoriaschichten des Unteren Wellenkalkes. Diese würden im Schichtenverbande ungefähr 2,5 m über der in dem nahen Hohlwege

Überschreiten der Verwerfung gegen W. hin bemerkt man noch auf 20 Schritt Länge Unteren Wellenkalk und sodann vom Austritt aus dem Hohlwege an und dem gesunkenen Unteren Wellenkalk angelagert längs des sanft aufsteigenden Verbindungsweges noch auf 58 Schritt Länge wiederum Bänderton, hier und da mit Löß bedeckt und mit ihm vermischt. Die oben geschilderte PASTOHR'sche Kiesgrube und die Kiesvorkommen No. 2 und 3 nördlich vom Steinbache sowie das in Profil II dargestellte Gelände gehören dem gesunkenen westlichen Gebirgsteile an. Da das Gelände vom oberen Rande des in der Kiesgrube angeschnittenen oberen Bändertons bis zu dessen höchstens 58 Schritte vom Westende des Hohlwegs beobachteten Aufschluße noch um 5,4 m steigt, so würde sich die beobachtete Mächtigkeit des oberen Tones unter Hinzurechnung seiner in der Kiesgrube sichtbaren Mächtigkeit von 0,7 m auf 0,7 + 5,4 = 6,1 m stellen. Unter Berücksichtigung von Abschwemmungen und Verrutschungen des hangenden Geschiebelehms darf man wohl die wirkliche Mächtigkeit des oberen Tones auf mindestens 7 m annehmen.

Bei der mechanischen Analyse einer Probe des oberen Teiles des oberen Bändertones ergab sich ein etwas geringerer Gehalt (15,29 g) an Rückstand (No. 6 in Tab. II) als bei No. 5. Auch hier fehlen nicht die röhrigen Kalkausscheidungen, blättrige Ferrite, Quarz. Außerdem ergab sich noch silberglänzender Glimmer und mürber gelbbrauner Kalksandstein, wodurch dieser obere Teil des oberen Bändertons sich petrographisch an die mindestens 10 m höher liegende

sichtbaren obersten Kalkbank der Myophoriaschichten liegen. Da diese Bank aber 22,5 m über der Talsohle liegt, so ergibt sich, unter Hinzurechnung der 2,5 m, für die Oberkante des Mergelschiefers in dem nicht gesunkenen (östlichen) Gebirgsteile eine Höhenlage von 25 m über der Talsohle, mithin eine Niveaudifferenz von 10 m, um welche der Mergelschiefer in der Sohle der Kiesgrube tiefer liegt als dieselben Schichten in dem Hohlwege. — Die Verwerfung ist auch nördlich vom Steinbache noch angedeutet: 1. in dem plötzlichen Abbrechen des schmalen Rückens von Unterem Wellenkalk, der das S. 125 erwähnte, 62 m hoch liegende Lager (No. 1) von Saalekies trägt, 2. 400 m nordnordwestlich von dieser Stelle in der Richtung nach dem Jägerberge (auf Isohypse 600 Fuß), wo an der nördlichen Wegeböschung des Verbindungsweges Zwätzen-Jägerberg die oberste Schaumkalkbank der Zone δ ca. 3 m tiefer liegt, als die in einer nahen Aufschürfung aufgeschlossene untere Bank derselben Zone.

Schicht a aus dem Aufschluß bei Station 7 des Profiles I (No. 7 in Tab. II) anschließt. Nordisches Material wurde aber hier nicht nachgewiesen.

Im weiteren Verlaufe des Verbindungsweges gegen Westen sehen wir den oberen Bänderton durch eine 770 Schritt breite Aufschüttung von Geschiebelehm und anderem glazialen Material überdeckt. Die niedrigen beiderseitigen Wegeböschungen gewähren einen Einblick in die Verhältnisse. Die Mächtigkeit beläuft sich auf 24 m[1]). Jenseits der Kreuzung des Verbindungsweges mit dem in Profil II dargestellten »Marktwege« (der den Steinbach kreuzt), erhebt sich die Ablagerung südlich des Verbindungsweges und parallel demselben zu einem deutlichen Rücken. Die aus den Äckern ausgelesenen Steine geben Aufschluß über das dem Geschiebelehm eingelagerte nordische Gesteinsmaterial, während wenige Schritte südlich von dem Verbindungswege und in gelegentlichen Sandgruben am südlichen Abhange des genannten Rückens glazialer Sand zum Vorschein kommt. Die im Gebiete des letzteren nicht seltenen Rutschungen deuten auch auf die bedeutende Mächtigkeit der glazialen Ablagerung, namentlich der Sande, die sich in nassen Jahren als »Schwimmsande« verhalten. Von einheimischem Blockmaterial waltet Oberer Muschelkalk vor, der oft dicht gehäuft liegt, z. B. nahe dem Südostrande der Ablagerung. Für die Moränennatur derselben, welche die Schmid'sche geologische Karte also richtig, wenn auch in zu breiter Ausdehnung angibt, spricht ein Block mittelkörnigen Granits mit einer sehr gut erhaltenen Schliffläche, den ich in einem Wegegraben westlich der Pastohr'schen Kiesgrube 185 m hoch fand und der aus den höher liegenden glazialen Gebilden ausgewaschen worden ist[2]). Geschiebelehme und Sande wechseln auch hier rasch miteinander, wie sich ergibt aus dem 26,22 pCt. und 65,89 pCt. betragenden Schlämmrückstande aus zwei Proben (No. 3 und 4 in Tab. I), deren Entnahmestellen nur 9 Schritt auseinanderliegen. Bei allen der Schlämmanalyse unter-

[1]) Die Mächtigkeit der glazialen Ablagerungen erscheint auf dem Profil II geringer, weil dasselbe nicht den höchsten Punkt des Höhenzuges schneidet.

[2]) Herr Wahnschaffe, dem ich 1898 bei Gelegenheit des deutschen Geographentages in Jena das Stück vorlegte, erklärte dasselbe für glazial geschliffen.

zogenen Proben gehört der weitaus größte Teil des Schlämmrückstandes der Korngröße unter 0,5 mm an und kennzeichnet sich als ein kalkhaltiger Quarzsand mit rotem Feldspat und Bryozoen. Unter den weiteren Korngrößen bis 4 mm bemerkt man ebenfalls nordisches Material neben einheimischen Kalkbröckchen. Bryozoen und granitisches Material fehlten in keiner der 5 untersuchten Proben.

Von der später eingetretenen Bewegung von Kalk- und Eisenkarbonat zeugen die nie fehlenden kleinen Kalk- und Ferritausscheidungen.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich für die fluviatilen und glazialen Bildungen bei Zwätzen und Löbstedt nachstehendes Schichtenprofil:

Glazial	12—24 m	Geschiebelehm, glazialer Sand, Blöcke.
Glazial	7—12? m	Oberer Bänderton.
Fluviatil u. präglazial	0,45—1,50 m	Obere Bank von Saalekies.
Fluviatil u. präglazial	2,30 m	Unterer Bänderton.
Fluviatil u. präglazial	3,6—5,0 m	Untere Bank von Saalekies.

c) Der alte Saalelauf bei Löbstedt und Zwätzen.

Aus den beobachteten Tatsachen ergibt sich als allein befriedigende Annahme, daß wir die im vorstehenden geschilderten Schotterlager als im Zusammenhange abgesetzte, also gleichzeitige Ablagerungen der Saale ansehen müssen, die unter der Bedeckung von glazialem Materiale hindurchgehen. Der Fluß muß demnach mit fast südnördlichem Laufe das heutige Steinbachtal westlich von dem Muschelkalkrücken des Heiligenberges innerhalb eines ziemlich breiten Talbodens fast rechtwinklig durchschnitten haben, dessen westlichen, also linken Rand die Abhänge von Unterem Muschelkalk in der Umgebung des Rautales bildeten. Mit einer ziemlich unvermittelten Umbiegung wandte der Fluß sich dann in einem an der engsten Stelle 250 m breiten Tale zwischen dem Nordfuße des Heiligenberges und den nördlich gegenüberliegenden Muschelkalkhöhen nach Osten, auch hier seinen Weg durch

Kieslager bezeichnend, deren Reste auf beiden Seiten des gegenwärtigen engen Tälchens am Nordwestausgange von Zwätzen sich erhalten haben. Diese Talenge wurde später durch glaziale Ablagerungen verstopft und der Fluß gezwungen, seinen Lauf östlich um den Heiligenberg zu nehmen. Durch eine nordnordwestlich verlaufende, nach Ablagerung der glazialen Bildungen entstandene Verwerfung von 10 m Sprunghöhe, mit der auch die Höhendifferenz der Niveaus der Kieslager nördlich (No. 1) und südlich des Steinbaches übereinstimmt, geriet der westliche Teil dieser fluviatilen, sowie der sie überlagernden, glazialen Ablagerungen in ein um 10 m tieferes Niveau[1]). Es ist mir auch wahrscheinlich, daß die fluviatilen Ablagerungen in der Hage'schen Kiesgrube und deren Umgebung durch spätere Dislokation in ihr gegenwärtiges Niveau, das gleichfalls um 10—13 m von den westlich gelegenen Kiesen (No. 1) differiert, gelangt sind.

6. Die interglazialen und fluvioglazialen Ablagerungen bei Kunitz.

Auf der rechten Seite der zwischen Zwätzen und Kunitz ca. 1300 m breiten Saaleaue, im Mittelpunkte des niedrigen, halbkreisförmigen Röt-Geländes, das gegen S., O. und N. von dem hohen, unter dem Namen »Hufeisen« bekannten Wellenkalk-Wall umrahmt wird, erheben sich östlich und südöstlich bei Kunitz zwei kleine, von SO. nach NW. vorspringende Höhenzüge, von denen der nördliche, der Spielberg, sich 43,5 m, der südliche, weniger hervortretende Galgenberg 46 m (W.) über die Saaleaue erhebt. Zwischen beiden ist ein flaches Tälchen bis an das Niveau des unteren Rötgipses eingeschnitten. Ein diesem parallel verlaufendes Tal scheidet den nördlichen dieser Höhenzüge, an welchen das Dorf Kunitz sich anlehnt, von dem SW.-Abhange des »Gleisberges«, der die Kunitzburg trägt. Die beiden Rücken, von denen der Spielberg als eine flache Kuppe steil nach dem Saaltale abstürzt, tragen

[1]) Wir haben also auch hier ein Beispiel dafür, daß, wie solches auch anderwärts in Thüringen neuerdings nachgewiesen wurde, noch im diluvialen Zeitalter, und zwar hier nach dem ersten Eindringen des Eises in unser Gebiet, Dislokationen stattgefunden haben. Ob diese hier tektonischer Art, oder durch Auslaugung von Rötgips bedingt waren, muß dahingestellt bleiben.

auf einer Unterlage von Unterem Röt, gegen diese auch nach hinten, d. h. nach SO., deutlich mit einer Stufe abgesetzt, eine mächtige lockere Aufschüttung von diskordant geschichtetem Sande mit nordischem Material und von dicht zusammengepackten einheimischen und nordischen Blöcken.

Die Sande sind wenig ausgeschlämmt, meist gerundet und mit feinen, rötlichen Tonhäutchen umkleidet; sie mögen meist dem Buntsandstein entstammen, doch erkennt man nach dem Waschen und Sieben auch viele paläozoische Schiefergeröllchen von 0,5 bis 2 mm Größe darunter; Bryozoenfragmente fehlen. Diese Sande unterscheiden sich also deutlich von den gelblichen, scharfen, gut »gewaschenen« Glazialsanden. Das einheimische Blockmaterial stammt aus der nächsten Nähe. Es sind Quarzite, Mergel und Sauriersandsteine des Röts, ferner aus Unterem Muschelkalk eckige Brocken von Wellenkalk, Blöcke von den unteren, gelben Grenzkalken des Unteren Wellenkalks, der Oolithbank α, der Terebratelzone γ (τ), Zellenmergel der Myophoriaschichten, Kalkstein aus den Nodosenschichten (ss), Roteisenknollen aus dem Keuper (ss); endlich Braunkohlenquarzite, oft von mächtiger Größe. Alle Blöcke, die in dichter Packung mit einer Füllung von Sand aufeinander liegen, zeigen in ihren nur wenig bestoßenen Kanten, daß sie nicht weit verfrachtet worden sind. Von nordischem Material werden überall Granite, Gneise und Feuersteine angetroffen. Als Seltenheit fand Herr Weise-Kunitz versteinerungsreichen obersilurischen Kalk mit *Chonetes striatella* Dalm. und *Murchisonia* sp. in der südöstlichen Sandgrube auf dem Spielberge. Größere Gerölle von Gesteinen der oberen Saale sind ganz auffällig selten.

Die untere Grenze der Aufschüttung steigt am Spielberge von Ost nach West von 39 auf 29 m über der Saaleaue herab. Am Galgenberg liegt sie durchschnittlich in 33 m Höhe (W). Diese ziemlich übereinstimmende Höhenlage läßt beide Vorkommnisse als zu einer ausgedehnten Ablagerung gehörig erscheinen, die durch die Erosion des zwischen ihnen liegenden Tälchens zerschnitten wurde. An der vorderen Kuppe des Spielbergs scheint durch eine spätere, vielleicht durch Auswaschung von Gips in ihrem Liegenden bedingte Einsenkung die Ablagerung in ihr

etwas tieferes Niveau gekommen zu sein. Die gesamte Mächtigkeit beträgt 14—15 m.

Einen Überblick über die gesamte Ablagerung gewährt der 12,3 m hohe Steilabsturz am SW.-Abhange des Spielberges, un-

Fig. 4.

Kies- und Sand-Grube am Südabhang des Spielberges bei Kunitz.

5 Einheimische und nordische Blöcke, Sand.
4 u. 3 Blöcke von einheimischem und nordischem Material, unten Sand.
2 Sand und Blöcke.
1 Sand mit Schrägschichtung; nordisches und einheimisches Material.

mittelbar hinter den letzten Häusern von Kunitz. In der hier betriebenen Sandgrube bemerkt man als Liegendes, wie es Fig. 4 veranschaulicht, 4,5 m lockere Quarzsande mit ausgezeichneter Schrägschichtung, welche einzelne Milchquarze, Feuerstein und schwache Lager von Geröllen Unteren Muschelkalks einschließen. Nach oben nehmen die Blockanhäufungen auf Kosten des Sandes zu (Schicht 2), der sie aber noch einmal (Schicht 3) stark verdrängt. Nordisches Material, Granit und Feuerstein wird überall angetroffen. Die ganze Ablagerung macht, soweit Blockpackungen einheimischen Materials bei ihr beteiligt sind, durch ihre überaus un-

regelmäßige Struktur im großen wie im kleinen (z. B. die gewöhnlich zu beobachtende nicht horizontale, sondern mehr oder minder geneigte Lage der flachen Gerölle) den Eindruck eines Schuttkegels, wie man solche Kegel an der Einmündung kleiner rezenter Täler in das Saaltal nicht selten beobachten kann.

Ein weiterer Aufschluß liegt 120 m ostsüdöstlich von diesem, rechts am Fahrwege Kunitz-Lasan, nahe dem östlichen Rande der Ablagerung. Die Sohle der hier früher betriebenen 5 m tiefen Sandgrube, wie sie Fig. 5 darstellt, lag 39 m über der Saaleaue; die gegenwärtige, etwas weiter westlich gelegene Grube zeigt aber die untere Grenze noch mindestens 3 m tiefer hinab, also bis etwa 36 m über der Saale. Was diesen Aufschluß wichtig macht, ist die Verknüpfung nordisches Material führender Sande und Blockpackungen mit einer ebenfalls nordisches Material enthaltenden fossilführenden interglazialen Unterlage.

Auch hier entstammt das einheimische Material der gesamten Ablagerung dem Röt und Unteren Muschelkalk der nächsten Umgebung. Die Häufigkeit und Größe der Braunkohlenquarzite (1 Block mißt 1,55:0,92:0,50 m) und von Unterem Muschelkalk weist auf den nahen Gleisberg, auf dessen Rücken die Terebratelbank γ weithin die Deckschicht bildet und Braunkohlenquarzite mit oligocänen Milchquarzgeröllen in dichter Ausstreuung liegen. Der Nodosenkalk und der Roteisenstein aus dem Keuper weisen dagegen auf die Hochebene jenseits, d. h. links der Saale. Wie das Profil zeigt, wechseln mehrmals Sande mit Blockpackungen ab. Allen ist die Führung nordischen Materials eigen.

Die neueren Aufschlüsse haben erwiesen, daß die Schicht 1, die früher wie eine Einlagerung in Schicht 2 aussah, dies nicht ist, sondern in einer Mächtigkeit von ca. 2 m die übrigen Diluvialschichten unterlagert.

Es ist ein grüner bis gelbgrüner, magerer bis fetter Mergel, durch spätere Verwitterung stark rostig geworden, welcher zahlreiche Brocken und Gerölle einheimischen, seltener nordischen Materials einschließt. Bei einer Schlämmanalyse blieb 26,65 pCt. Rückstand (No. 9 in Tab. III). Dieser und der von zwei anderen Analysen bestand auch hier zum größten Teil aus Quarzsand mit

einer Korngröße bis zu 0,5 mm. Außerdem enthielt der Rückstand größere Quarzkörner, Rötquarzit, Rötmergel, Sandstein, Kalk, röhrige Kalkausscheidungen von $^1/_4$ mm Durchmesser und zu Agglomeraten zusammengesintert, Feldspat, Feuerstein, 1 Gneiß. Der Rückstand unterscheidet sich petrographisch nicht von dem der ge-

Fig. 5.

Kiesgrube am östlichen Abhange des Spielberges bei Kunitz.

1 : 200.

8 Löß.

7 Rostiger, kalkfreier Sand und kalkhaltiger sandiger Lehm mit nordischem und einheimischem Material.

6 Einheimische und nordische Blöcke.

5a. 0,0 – 0,35 m Sand mit Schrägschichtung, nordisches und einheimisches Material.

5 0,5 m Höchstens kantenbestoßene, einheimische Blöcke, mit Sandlagen und Brauneisenknollen.

4 0,45 m Sand mit Schrägschichtung, nordischem und einheimischem Material.

3 0,4 m Höchstens kantenbestoßene, einheimische Blöcke (Unterer Muschelkalk, Röt).

2 1,2 m Sand mit Schrägschichtung, nordischem und einheimischem Material.

1 0,0—0,6 m Tonmergel mit nordischem und einheimischem Material und mit Konchylien.

schlämmten Geschiebelehme. Der Mergel enthält zahlreiche kleine Einschlüsse von humoser Kohle. Von Konchylien fanden sich darin nachstehende:

1. *Vitrea crystallina?* MÜLL. ns.
2. *Helix* sp. hh.
3. *Vallonia pulchella* MÜLL. hh.
4. cf. *Xerophila striata* MÜLL. 2.
5. *Trichia hispida* L. ns.
6. *Trichia* cf. *hispida* ns.
7. *Napaeus* cf. *montanus* DRP. ns.

8. *Cochlicopa?* s.
9. *Pupilla muscorum* L. s.
10. *Vertigo (Alaea) pygmaea* Drp. ns.
11. *Succinea (Lucena) oblonga* var. *elongata* A. Br. ns.
12. *Clausilia (Kuzmicia)* cf. *dubia* Drp. ns.
13. *Carychium minimum* Müll. ns.
14. *Pisidium (Fossarina) fossarinum* Cless. 2 Ex.

In die obere Blockpackung (6) sind Vertiefungen mit steilen Seitenwänden eingegraben, die von kalkfreiem, dunkelrostigem, zusammengebackenem Sand oder gleichfarbigem, kalkhaltigem, sandigem Lehm (7) ausgefüllt und überlagert werden. Einzelne losgerissene, eckige Schollen der Blockpackung stecken auch isoliert in dem Sande. Die Blöcke in der Nähe der Wände derartiger Auskolkungen richten ihre Längsachse nach unten, was auf eine strudelnde Bewegung innerhalb eines Gewässers hinweist. (Fig. 6.)

Fig. 6.

7

6

Strudellöcher in der Blockpackung an der südlichen Wand der Sandgrube auf dem Spielberge bei Kunitz.

1 : 100.

Der rostige Sand (7) ist kalkfrei und hinterließ bei der mechanischen Analyse 81,55 pCt. Rückstand. Davon war der weitaus größte Teil Quarz mit 73,45 pCt. Bemerkenswert sind auch hier zahlreiche kleine Körnchen (von 0,5—2 mm Korngröße) aus dem oberen Saalegebiete. Im übrigen Material bis zu 4 mm Korngröße war Einheimisches (Rötquarzit, Kalk) und Nordisches vertreten, von dem auch größere Stücke (Granit, Feuerstein) aus der Wand ausgelesen werden können. Der Sand lieferte außerdem ein unbestimmbares Knochenfragment, das von einer Rippe herzurühren schien.

Als ein größeres Geschiebe, das auf die Saale bezogen werden könnte, fand sich in der Blockpackung 6 ein wahrscheinlich kambrischer Diabas, der dann aus der Gegend von Lobenstein oder Hirschberg stammt. —

Bei der Frage nach der Art der Entstehung dieser an glazialem Materiale reichen diluvialen Ablagerung bei Kunitz denkt man zunächst an die in gleicher Breite gelegenen glazialen, als Schmelzwasserabsätze gedeuteten Bildungen bei Zwätzen und Löbstedt. Die glaziales Material führenden Schneckenmergel sind aber von jenen geschieden zunächst durch das wesentlich tiefere Niveau (33, bezw. 36 m gegen 80 bei Zwätzen), in dem sie lagern. Außerdem aber spricht die Führung von humosen Pflanzenresten, von Landschnecken und einer Süßwassermuschel dagegen, daß man es hier mit dem Schmelzwasserabsatze einer Vereisung zu tun habe. Derartige Ablagerungen können sich nur während eines relativ warmen Klimas, also nicht in einer der Eiszeiten, gebildet haben. Der Schneckenmergel bei Kunitz muß demnach jünger sein als die glazialen Ablagerungen von Zwätzen. Er weist mit seinem Sand und seinen organischen Resten auf ein langsam fließendes Gewässer hin, in dem neben sandigem auch gelegentlich toniges Material als Umhüllung von Flußgeniste mit Pflanzenteilen und Konchylien zur Ablagerung gelangte. Da in der Zeit der Bildung dieser Ablagerung das Saaletal, auf dessen Boden sie ruht, bereits bis zu einer Tiefe von ca. 36 m über dem heutigen Talboden ausgenagt war, so kann auch für sie nur die Saale in Betracht kommen. Wir müssen uns also an der Stelle des Schneckenmergels eine sehr langsam fließende rechtsseitige Ausbuchtung der Saale oder vielleicht ein Altwasser derselben vorstellen, in das nur Sand und gelegentlich Schlamm und Gesteinsbröckchen aus der (damals gewiß an Glazialablagerungen noch reicheren) Umgebung, aber fast keine Gerölle des Flußlaufes gelangten, und in dem sich Pflanzenwuchs angesiedelt hatte.

Was die Herkunft der den Schneckenmergel überlagernden Sand- und Block-Anhäufungen betrifft, so kann bezüglich der Sande nicht bezweifelt werden, daß die Saale ihr Transportmittel war, da sie nach der oben gegebenen Beschreibung hauptsächlich aus

deren und ihrer Nebenflüsse Gebiete stammen. Die Anhäufungen einheimischer Blöcke machen im Gegensatz zu den Sanden den Eindruck, als wenn durch periodisch stark und reißend anschwellendes Wasser eines Baches oder eines nur zeitweilig fließenden Wasserlaufes aus der nächsten Nähe, wie das jetzt noch bei starken Gewittergüssen oder schnellen Schneeschmelzen der Fall ist, von den steilen Röt- und Muschelkalkhängen der benachbarten Berge Steinmaterial in derartiger Masse herbeigeführt worden wäre, daß der Absatz des sandigen Flußsedimentes zeitweise ganz ausgesetzt war gegenüber dem von Blockmaterial der nächsten Umgebung. Demgegenüber läßt aber nun die Reichlichkeit des nordischen Materials in verschiedenen Größen und insbesondere auch die grundmoränenartige Beschaffenheit der Schicht 6 (in Fig. 5) an das Vorhandensein von Eis selbst denken. Vielleicht stellen die Schichten 2—7 des Profils, obwohl über einander gelegen, doch mehr oder minder gleichzeitig entstandene Bildungen in und unter dem Gletscher dar, der ja in dieser Gegend sein Ende fand und hier teils in, teils unter sich sowohl eigene Schmelzwasser wie auch die entgegenkommenden verschiedenen einheimischen Gewässer in bald getrennten, bald auch gemeinsamen Kanälen zirkulieren ließ. Wir hätten demnach hier vielleicht ein nach Herkunft und Bildungsart sehr gemischtes Diluvium der Glazialzeit vor uns.

Als die Saale noch ca. 60 m über der heutigen Aue floß, war, wie die von nordischem Material freien Kieslager der Mittleren Terrasse bei Zwätzen - Löbstedt dartun, das nordische Eis mit seinen Moränen und Schmelzwasserabsätzen noch nicht in unser Gebiet eingedrungen. Die erste, später ausführlicher zu schildernde Schotterterrasse des Flusses, welche nordisches Material führt, liegt durchschnittlich 20 m über der heutigen Saale. Es muß also der Eintritt der ersten Vereisung unseres Gebietes in die Zeitperiode fallen, in welcher die weitere Austiefung der Talwanne von 60 m bis herab auf 20 m relativer Höhe erfolgte. Indem wir aber hier in dem Schneckenmergel, einer Ablagerung eines Altwassers der Saale, schon in einer Höhe von 36 m über der rezenten Aue nordisches Ma-

terial antreffen, drängt sich uns die Tatsache auf, daß die erste Invasion des nordischen Eises schon in einer wesentlich früheren Zeit als die Bildung der 20 m hoch liegenden Unteren Terrasse erfolgt sei.

7. Die fluviatilen, glazialen und interglazialen Ablagerungen südlich Kamburg.

a) Allgemeines und Beschreibung derselben.

In dem Gebiete von Kamburg haben wir uns von dem Südrande des Verbreitungsgebietes nordischen Materiales schon weiter entfernt, dürfen also hier a priori auch schon eine ausgedehntere horizontale Verbreitung der Rückstände der nordischen Eisbedeckung erwarten. Die beobachteten Tatsachen stimmen damit überein. Zunächst liegt südlich von Kamburg, zwischen dieser Stadt und Rodemeuschel, eine nach Ausdehnung und Mächtigkeit beträchtliche Ablagerung nordischen Materials, die hier ebenso wie bei Zwätzen von einer Terrasse, und zwar ebenso von der Mittleren, des fluviatilen Saalekieses unterlagert wird.

Der Beschreibung dieses Vorkommens möge die orographische Schilderung des Gebietes von Rodemeuschel vorangehen: Von Steudnitz (unterhalb Dornburg) an, wo die rezente Saaleaue aus dem Röt in den Muschelkalk eintritt, fließt die Saale mit südnördlicher Richtung innerhalb einer an der engsten Stelle 220 m breiten Talfurche bis oberhalb Wichmar (Blatt Kamburg der geologischen Spezialkarte), wo sie in ein Dislokationsgebiet eintritt. Von hier wendet sie sich, der Richtung des Talbodens folgend, zunächst mit steilem rechten Uferabsturz, der den gesamten Oberen Wellenkalk des Unteren Muschelkalks in sich begreift, nach WNW., sodann mit rechtwinkliger Umbiegung fast nach Norden und zuletzt nach Westen bis Debritschen, von wo das Tal wieder bis Kamburg östliche Richtung einschlägt. Zwischen Wichmar, Rodemeuschel und Debritschen sehen wir, wenn wir den steilen Anstieg der Naumburger Straße an der Linde östlich von Wichmar erstiegen haben, eine breite, dreieckige Fläche, die im Norden bis an einen ostwestlich zwischen Debritschen und Rodemeuschel ver-

laufenden Höhenzug von Muschelkalk (den Wehr- und Pfaffenberg), im Westen aber bis an die enge Furche des Saaletales reicht. Sie ist teilweise das Resultat tektonischer Vorgänge, worauf hier nicht weiter eingegangen werden kann. Von der erwähnten Höhe an der Linde östlich Wichmar sehen wir außerdem, daß sich das Hauptta1 von letzterem Orte nach NO. gegen Rodemeuschel hin fortsetzt, eingeschnitten zwischen das östliche Muschelkalkplateau und den erwähnten Pfaffenberg. Gegenwärtig fließt in dieser schon orographisch gekennzeichneten Talwanne überhaupt kein Gewässer, dagegen wird sie von der Naumburger Straße benutzt. Westlich und nördlich von Rodemeuschel wird das Tal durch eine flache Höhe, die 550 Fuß (208 m) erreicht, geschlossen. Innerhalb dieser Talfalte ist an der linken Böschung der Naumburger Straße südwestlich Rodemeuschel, in 450 bis fast 500 Fuß (170—190 m) Höhe, Saalekies 1 m mächtig aufgeschlossen, der früher in ausgedehnten, jetzt leider verschütteten Gruben abgebaut wurde. (Zur Zeit ist eine solche Grube östlich von Kilometerstein 2,3 der Landstraße, in 170 m Höhe, in Betrieb). Das bis 0,2 m unter der Oberfläche dieses Kieslagers angetroffene nordische Material von rotem Granit, nordischem Gneiß, Feuerstein, Dalaquarzit ist sicher erst nachträglich von den nahe gelegenen mächtigen, nordischen Ablagerungen zugeführt worden. Das Schotterlager wird, wie westlich der Straße oberhalb der alten Gruben noch sichtbar ist, überlagert von Sand und Ton (Bänderton?), dieser aber von glazialem Material. Von dem oberen Rande dieses Aufschlusses an steigt das Gelände (dem die Straße folgt) noch um 32 m (W.).

Nördlich an der jenseitigen Abdachung kommt aber, 475—487 Fuß (ca. 170 m) hoch, etwa 45 m über der Saaleaue, wieder Saalekies unter der nordischen Ablagerung zum Vorschein. Dieser Kies ist auf der geologischen Karte als **d 1** (Geschiebekies und Sand) aufgetragen und in einer von WÜST[1]) erwähnten, sehr lehrreichen Kiesgrube aufgeschlossen, welche westlich dicht neben der Straße Rodemeuschel-Kamburg bei Kilometerstein 0,7 liegt.

[1]) WÜST, a. a. O., S. 187.

Fig. 7.

Profil der Kiesgrube der Stadt Kamburg bei Kilom. 0,7 der Strafse nach Rodemeuschel.
1 : 200.

d Blockpackung, 4,8 m mächtig. Darin als Einlagerungen: dms toniger Sand, ∂s Sand, dm geschiebeführender Lehm und Sand.
c Sand 0,36 m; Kies 0,24 m; toniger Sand 0,65—1,65 m; zusammen 1,25—2,25 m.
b Dünngeschichteter, sandiger Ton, unten mit Kalkkonkretionen; 2 m.
a Saalekies ohne nordisches Material; 2,3 m.
Unterlage: Mittlerer Muschelkalk.

In dieser Kiesgrube, von der Fig. 7 eine Profilansicht gibt, lagert auf einer Unterlage von Mittlerem Muschelkalk zunächst ein 2,3 m mächtiges Lager von Saalekies a. Es unterscheidet sich petrographisch nicht von den in ungefähr gleichem Niveau liegenden Kieslagern bei Zwätzen, weshalb auch, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, von einer Aufzählung der Gerölle nach ihrer Herkunft Abstand genommen werden soll. Nordisches Material innerhalb der Kiesschicht wurde von mir trotz mehrmaligen Besuches nicht aufgefunden.

Der Schotter wird wie bei Zwätzen und Löbstedt überlagert von einer 2 m mächtigen Schicht von sandigem, kalkhaltigem Bänderton b, dessen Schlämmrückstand von 31,29 pCt. sich zum größten Teil (27,72 pCt.) mit 0,5 mm Korngröße aus ledergelbem, glimmerhaltigen Sand mit zahlreichen Kalk- und Ferritausscheidungen, zum kleineren (3,57 pCt.) mit 0,5 bis über 4 mm Korngröße fast ausschließlich aus röhrigen Kalkausscheidungen zusammensetzt (No. 3 in Tab. III). Der Rückstand verhält sich mit seinem Reichtum an Glimmer, Sand und Ferrit wie der der Schicht a (No. 7 in Tab. II) unter der Darre bei Zwätzen, mit seinen röhrigen Kalkausscheidungen aber, die als Wurzelinkrustationen zu deuten sind, wie der des Bändertons (No. 1 in Tab. II) von Profil I bei Zwätzen. Bei der Überlagerung der Bank durch 6—7 m mächtige Sediment-Schichten ist es ausgeschlossen, daß die Wurzelröhren von rezenten Pflanzenwurzeln herrühren. Wie der Zwätzener Bänderton muß er zu einer Zeit abgelagert worden sein, in der die Flußaue mit Graswuchs überdeckt war, dessen Stengel durch das sich allmählich absetzende schlammig-sandig-staubige Flußsediment hindurchwuchsen. — Als spätere Ausscheidungen sind dem Bänderton an der unteren Fläche und im unteren Drittel Züge von plattenförmigen Kalkkonkretionen eingelagert.

Die Überlagerung dieser fluviatilen Sedimente, in denen kein nordisches Material nachgewiesen werden konnte, durch eine 4,8 m hoch aufgeschlossene, zwar ziemlich deutlich geschichtete, aber von Schichtfugen freie Blockpackung d mit reichlich beigemischtem nordischen Material vollzieht sich nicht ganz scharf. Unten folgt zunächst auf den Bänderton als erste Lage

Tabelle III.

No.	Bezeichnung und Entnahmestelle	Abschlämmbar	Rückstand	Davon sind						Kalkgehalt
				bis 0,5 mm	0,5—1 mm	1—2 mm	2—3 mm	3—4 mm	über 4 mm	
		g	g	g	g	g	g	g	g	
1.	Bänderton, Schicht 4 bei Rödichen. S. 166.	98,6	1,4	1,22 Quarzsand Tonblättchen Kalkkonkretionen	Zusammen 0,18. Darunter 2 Quarze, alles übrige röhrige Kalkkonkretionen, Tonschüppchen					+
2.	Sandiger Bänderton. Schicht 2, ebenda. S. 167. Glazial.	69,45	30,55	29,29 Glimmerhaltiger Sand mit Ferrit und Bryozoen hh	0,72 Quarzkörner durch Ferrit verkittet Bryozoen	0,12 Ebenso	0,32 Quarzkörner durch Ferrit verkittet 6 Bryozoen 2 Quarze			+
3.	Bänderton, Schicht b von Kamburg. S. 157. Fluviatil.	68,71	31,29	27,72 Glimmerhaltiger, ledergelber Quarzsand mit Kalk- und Ferritausscheidungen	0,62 Ebenso ca. 8 Quarzkörner	0,9 Röhrige Kalkausscheidungen	1,35 Ebenso 1 Quarzit	0,47 Röhrige, sandige Kalkausscheidungen,	0,23 Ebenso	+
4.	Lehm aus der Blockpackung bei Kamburg. S. 160.	67,75	32,25	25,64 Gelblicher Glimmersand Feldspat? ss	1,40 Ebenso Einzelne Quarzkörner Ferrit 1 Feldspat	2,05 Gelblicher Glimmersand Einzelne Quarzkörner Ferrit	1,62 Röhrige Kalkausscheidungen 1 Granit	0,79 Ebenso	0,75 Zackige Kalkausscheidungen	+
5.	Geschiebelehm. Dieselbe Schicht wie No. 4. S. 160.	33,38	66,62	60,95 Quarzsand	2,87 Quarz Röhrige Kalkausscheidungen Granit	1,19 Quarz Röhrige Kalkausscheidungen Feuerstein Granit Bryozoen	0,89 Quarz Röhrige Kalkausscheidungen 1 Feuerstein Granit Kalkstein	0,72 Quarz Kalkig verkitteter und ockeriger Sand 1 Granit		+ Schwächer
6.	Schneckenschicht 2, Rodemeuschel. S. 162.	41,06	58,94	39,90 Quarz Süßwasserkalk Feldspat	4,82 Süßwasserkalk, röhrig Milchquarz Granit Bryozoen	3,65 Süßwasserkalk, röhrig Milchquarz Granit Schneckenschalen	5,97 Süßwasserkalk, röhrig, mit Pflanzenabdrücken Milchquarz Granit	4,6 Süßwasserkalk, röhrig, mit Pflanzenabdrücken Milchquarz Granit Muschelkalk Unbest. Kalk	Abgesiebt	+
7.	Schneckenschicht 3. Ebenda. S. 162.	65,38	34,62	26,36 Milchquarz Feldspat Bryozoen	3,4 Milchquarz Feldspat Granit Schneckenschalen	2,16 Röhrige Kalkausscheidungen Milchquarz Feldspat Granit Feuerstein	1,85 Milchquarz Granit Feuerstein Muschelkalk	0,85 Milchquarz Unbest. Kalk 1 Granit	Abgesiebt	+
8.	Lehm, ebenda. Schicht 5. S. 162.	57,48	42,52	37,65 Milchquarz, klar und rund. Ferrit	2,86 Milchquarz, klar und rund. Ferrit Kalkröhren 1 Feuerstein	0,98 Ferrit Kalkröhren Milchquarz 1 Feuerstein 1 roter Granit	0,67 Lange Kalkröhren Ferrit Milchquarz	0,36 Lange Kalkröhren 1 Milchquarz		+ Sehr gering
9.	Schneckenmergel, Kunitz. S. 149.	73,35	26,65	24,22 Meistens Quarzsand	Der Rückstand besteht aus hellen Quarzkörnern hh, Kreidebryozoen, fleischrotem Feldspat, Gneiß?, Kieselschiefer ss, Kalkbröckchen, Schneckenschalen					+
10.	Löß mit nordischem Material. Zwätzen. S. 106.	72,28	27,72	18,65 Quarz Kalkkonkretionen Granitisches Material	1,68 Kalkröhren Quarz, Kalk Granit-Material Schneckenschalen	1,34 Kalkröhren Quarz Kalk Granit-Material Feuerstein	2,68 Kalkröhren Quarz Kalk Granit-Material Feuerstein	1,75 31 Kalk 2 Feuerstein 1 Granit 2 Quarz 1 Quarzit 1 Sandstein	1,62 6 Kalk 1 Quarz 1 Feuerstein	+

der Schicht c ein heller, 0,36 m mächtiger Quarzsand mit Schrägschichtung, der durch Größenzunahme der Körner in eine 0,24 m mächtige Lage von kleinen, nordischen und einheimischen Geröllen übergeht. Darüber liegt, gewissermaßen als eine Wiederholung des Bändertones, eine 0,65—1,65 m mächtige Lage von tonigem, gelbgrünem, ockrigem Sande, in dem auch dünne, mehr tonige Lagen nicht fehlen. Die wechselnde Mächtigkeit von 0,65—1,65 m wird bedingt durch Unebenheiten der oberen Grenzfläche. Er wird auf der rechten (westlichen) Seite der Grube überlagert von lehmartigen, kalkhaltigen Gebilden (dm), die sich durch ihre reichliche Beimengung von nordischem Material (mit 32,25 — 66,62 pCt. Schlämmrückstand) und röhrigen Wurzelinkrustationen einerseits an echte Geschiebelehme, andererseits aber an lößartige Gebilde anreihen (No. 4 und 5 in Tab. III).

Diese »Lehme«, welche auch schiefrig werden, greifen lappig in die hangende nordische Blockpackung ein und liegen auch in isolierten Schollen darin verteilt, während der tonige Sand c oben Auskolkungen beobachten läßt, in welche die Blockpackung d eingelagert ist. In die letztere selbst sind gleichfalls dünne, sandigtonige Schmitzen (dms, ∂s) eingelagert. Die Schicht d ist aus Blöcken der verschiedensten Größe fest zusammengepackt. Von einheimischem Material ist selbstverständlich Muschelkalk, und zwar Oberer, vertreten, dessen Blöcke nur kantenbestoßen sind. Es fanden sich: Discitesschichten mit *Ceratites nodosus*, Gervillienschichten mit *Gervillia socialis* und *Myophoria vulgaris*, *Cycloides*-Schicht, Trochitenkalk mit Hornstein (ein Block 0,7 : 0,44 : 0,40 m); Braunkohlenquarze machen sich ebenfalls sehr bemerklich. Von nordischem Material findet sich Granit (ein Block 0,6 : 0,6 : 0,3 m), grauer Gneiß, meist stark verwittert, nordischer? Hornblendegneiß (ein Gneißblock 0,50 : 0,50 : 0,3 m), Dalaquarzit, nordischer? Diorit und ?Gabbro; besonders bemerkenswert ist ein 0,17 : 0,12 m großer Stock der silurischen Koralle: *Favosites gotlandicus* Lam. Außerdem Milchquarz, Kieselschiefer, Quarzkonglomerat mit Bindemittel von Brauneisen. Auch Gerölle der Saale, die wir schon mehrfach erwähnten, kommen vereinzelt in der Blockpackung vor:

Diabas, Untersilurquarzit der oberen Saale, kambrischer Quarzit des Schwarzatales.

Es zeigt sich an diesem lehrreichen Profile:

1. daß fließendes Wasser noch bei der Sedimentation der unteren, sandig-tonigen Lagen (c) des glazialen Materials beteiligt war;

2. daß fluviatile Absätze (Bändertone und Lehme) teilweise wieder aufgearbeitet, erodiert und in die nordische Blockpackung eingeschlossen wurden;

3. daß die Ablagerung des Moränenmaterials, als welche wir die Blockanhäufung (d) aufzufassen haben, durch eine Zeit eingeleitet wurde, in der eine Grasdecke die Flußaue bedeckte;

4. daß demnach mindestens der den Saalekies überlagernde Bänderton b in einer Zeit mit milderem Klima abgelagert sein muß.

Bei dem erstmaligen Heranrücken des nordischen Eises in unser Gebiet mußte die damals schon existierende nach Norden strömende Saale mit dem Eise, bezw. dessen Schmelzwässern in Konflikt geraten. Hierdurch erklärt sich auch die Beimengung einzelner Saalegerölle zu den Ablagerungen des Eises. Dabei muß aber auch der Fluß aufgestaut worden sein, sodaß er hauptsächlich schlammiges und sandiges Sediment absetzte. Durch die Schmelzwasser, wohl auch durch die von dem Eiswalle zurückflutende Strömung, wurde stark zerkleinertes Grundmoränenmaterial nach Süden verfrachtet und mit den aufgearbeiteten früheren, präglazialen, sowie neuen fluvioglazialen Absätzen vermischt. Auf diese Weise erklärt sich die allerdings sehr spärliche Beimischung nordischen Materials zu dem oberen Bänderton von Löbstedt, die auch für Zwätzen wahrscheinlich ist. Wir müssen demnach den oberen Horizont des Bändertons von Zwätzen (a bis c), des oberen Bändertons von Löbstedt, und die sandig-tonige Schicht c des Profils von Kamburg als fluvioglazial bezeichnen.

600 m südsüdwestlich von diesem Aufschluß, durch aufschlußloses Feldgelände getrennt, und ebensoweit nordwestlich Rodemeuschel gibt eine dem Herrn von Alvensleben gehörige Sandgrube einen weiteren wichtigen Einblick in einen höheren Horizont der glazialen Ablagerungen zwischen Rodemeuschel

und Kamburg. Die 525 Fuß (200 m) hoch (75 m über der Saale) liegende Grube[1]) ist dadurch bemerkenswert, daß zwischen eine liegende Ablagerung von glazialem Schmelzwasserabsatz und eine hangende von Lehm mit reichlichem nordischem Material ein ebenfalls nordisches Material enthaltender, Fossilien-führender Mergel und Kalktuff eingeschaltet ist. Man hätte also hier ein Analogon zu den von Herrn K. von Fritsch entdeckten, mehrfach freilich von anderen Beobachtern in der Richtigkeit ihrer Deutung angezweifelten Ablagerungen von Zeuchfeld an der Unstrut[2]), wo zwei Geschiebemergel durch einen 0,27—0,49 m mächtigen Schneckenmergel getrennt sind. Die Sandgrube zeigt folgendes Profil (Fig. 8):

Fig. 8.

Sandgrube von Alvenslebens, nordwestlich von Rodemeuschel.
1 : 200.

5. 0,7 m Lehm (Löß) mit nord. Material; an der Sohle nordischer Kies.
4. 0,4—1,0 m Geschiebelehm.
3. 0,3—0,7 m Graubrauner, humoser Schneckenmergel mit septarienartigen Kalkkonkretionen.
2. 0,6—1,0 m Sandiger Mergel mit Schnecken und septarienartigen Kalkkonkretionen.
1. 2,8 m Glazialer Sand und Kies; größere Blöcke selten.

In Schicht 2 und 4 ist das nordische Material schon an der Grubenwand zu bemerken; in Schicht 3 wird dasselbe erst im Schlämmrückstande erkannt. Der Rückstand von 4 gleicht dem der

[1]) In ihr sah seinerzeit Herr E. Zimmermann, wie er mir freundlichst mitteilte, einen geschrammten Muschelkalkblock.

[2]) K. v. Fritsch, Ein alter Wasserlauf der Unstrut etc. Zeitschr. f. Naturwissensch., Bd. LXXI, 1898, S. 17—36. — E. Wüst, a. a. O., S. 162—166.

tonig-sandigen Gebilde, die als Geschiebelehm aufgefaßt wurden, weshalb diese Ablagerung auch diesem angeschlossen werden muß. Dieser Rückstand (vergl. Tab. I, No. 8) von 37,4 pCt. setzt sich vorwaltend bis zur Korngröße 0,5 mm mit 31,05 pCt. aus Spatsand[1]) zusammen. In den übrigen 6,35 pCt. mit einer Korngröße von 0,5—4 mm spielt zwar Milchquarz die erste Rolle, aber neben ihm fehlt, wie in allen Schlämmrückständen des Geschiebelehms, auch nordisches Material, also Granit, Feuerstein, nicht. Die röhrigen Kalkausscheidungen, die bei der Zusammensetzung des Schlämmrückstandes von 3 und 2 besonders beteiligt sind, gleichen den mehr oder minder zerriebenen Krusten, die sich bei rezenten Süßwasserkalken um die Stengel zarter Wasserpflanzen bilden. In den konkretionären Kalkausscheidungen von Schicht 2 wurden außer Schnecken unbestimmbare Pflanzenabdrücke gefunden. In der hellgelbgrauen Mergelschicht 2 liegen die Konchylien noch einzeln, während 3, das sich von derselben auch durch dunklere Färbung unterscheidet, zahlreiche Konchylien einschließt.

Die von mir in den Schneckenmergeln aufgefundenen Fossilien reichen freilich noch nicht hin, um darauf eine Altersbestimmung der Ablagerung gründen zu können, aber die folgende Liste soll einen leichten Vergleich mit den diluvialen Ablagerungen bei Weimar-Taubach und Süßenborn ermöglichen, da diese am ehesten in Betracht kommen[2]).

Die Tatsache, daß hier zwischen zwei als Rückstände von Grundmoränen zu deutenden Ablagerungen eine über 1 m mächtige, Pflanzenreste führende Schneckenriedschicht liegt, dürfte dafür sprechen, daß man es hier mit zwei Moränen, einer älteren und einer jüngeren, zu tun hat, von denen jede einer besonderen Vereisung entspricht, und die durch Interglazial getrennt werden.

---

[1]) »Spatsand« bedeutet »Feldspat-führender Sand«.

[2]) Die Fossilliste, soweit sie sich auf Süßenborn und Taubach-Weimar bezieht, ist entnommen aus der von E. Wüst, a. a. O., S. 65—73, gegebenen Liste.

No.	Formen	Rodemeuschel	Süßenborn	Taubach-Weimar
1.	cf. *Vitrea crystallina* Müll.	+	+	+
2.	*Patula (Discus) ruderata* Stud. ns. . .	+	+	+
3.	*Vallonia pulchella* Müll.[1]) hh.	+	+	+
4.	cf. *Trichia hispida* L. ns.	+	+	+
5.	*Eulota* sp.	+	—	—
6.	*Chondrula tridens* Müll. zh.	+	—	+
7.	*Cochlicopa (Zua) lubrica* Müll. ns. . .	+	+	+
8.	*Zua lubrica* var. *minima* Siem. ns. . .	+	—	—
9.	*Pupilla muscorum* L.	+	+	+
10.	*Isthmia minutissima* Hartm. h.	+	+	+
11.	*Vertilla angustior* Jeffr. h.	+	+	+
12.	cf. *Lucena oblonga* var. *Kobelti* Hartm. .	+	+	+
13.	cf. *Limnaea (Gulnaria) ovata* Drap. . .	+	+	+
14.	*Limnaea (Fossaria) truncatula* Müll. . .	+	+	+
15.	*Planorbis (Gyraulus)* cf. *glaber* Jeffr. .	+	—	—

b) Der alte präglaziale Saalelauf zwischen Wichmar, Rodemeuschel und Kamburg.

Auf der geologischen Spezialkarte sind unter dl α und dl östlich von Rodemeuschel am Rande einer tiefen Schlucht noch Schottervorkommnisse eingetragen in 475—550 Fuß Höhe. Sie liegen 200—210 m hoch und bestehen aus groben Brocken und Blöcken von Muschelkalk, ohne Spur eines erlittenen Transportes, die mit kleinen Milchquarzen und seltenen Kieselschiefern teilweise durch Kalkkarbonat zu einem 0,8 m mächtigen Konglomerat verkittet sind. Dieses wird überlagert von glazialem, sandig-tonigem Material, woraus sich die oben und a. a. O.[2]) erwähnte mächtige Entwickelung des »Geschiebesandes« ergiebt. Gerölle der Saale fehlen vollständig. Ich halte die Ablagerung für das Sediment eines Seitenbaches der Saale, der das damals schon vorhandene flache, jetzt enge, schluchtartige, von dem Plateau von Schleuskau nord-

[1]) Im Sinne Clessins.

[2]) E. E. Schmid, Erläut. zu Blatt Kamburg, S. 12.

westlich verlaufende Tal benutzte und sein Material an Milchquarz und Kieselschiefern den oligocänen Bildungen auf dem Plateau östlich Schleuskau, den Muschelkalk aber der nächsten Umgebung entnahm, und der sich nahe der in Rede stehenden Stelle in die Saale ergossen haben muß. —

Wir dürfen annehmen, daß die in ziemlich gleichem Niveau liegenden Lager von Saalekies nördlich und südlich von Rodemeuschel die Ausgehenden eines und desselben Lagers sind, das zuerst von fluviatilem Bänderton, dann aber von einer mächtigen Decke glazialen Materials überlagert wurde, welches jetzt den nördlichen Schluß der Talung Wichmar-Rodemeuschel bildet. Die Mächtigkeit dieses Glazial-Lagers würde sich, nach Abzug von mindestens 6 m für die überlagernde Lößdecke, immerhin noch auf 26 m stellen. Auch hier ist eine nach dem Eintreffen des Eises erfolgte Flußverlegung zu konstatieren. Das Tal von Wichmar-Rodemeuschel ist gleichfalls ein präglaziales totes Tal der Saale; sein Anfang ist schon nördlich Steudnitz am Frauenprießnitzer Berg durch 500—575 Fuß (200—220 m) hoch liegende Schotter angedeutet, und seine Fortsetzung fand es an der Stelle der jetzt tief eingeschnittenen Schlucht zwischen Rodemeuschel und Wonnitz, südsüdöstlich von Kamburg. Die Strecke der Straße zwischen Wichmar und Kamburg fällt fast ganz in die Richtung dieses ziemlich geradlinigen ehemaligen Talbodens, der durch die mächtigen Absätze des von Norden herankommenden Eises verstopft und dann von Löß überkleidet wurde.

8. Die fluviatilen und glazialen Ablagerungen nördlich Kamburg.

Nördlich von Kamburg haben meine Begehungen mir gezeigt, daß auf der Hochebene östlich der Saale, die sich bis zu 700 Fuß (270 m) erhebt, in dem Gebiete der Orte Schieben, Tultewitz, Rödichen (Blatt Kamburg und Naumburg der geologischen Spezialkarte) gleichfalls ausgedehnte Ablagerungen nordischen Materiales unter der Lößdecke hervortreten: Geschiebelehm, Sand, Blöcke, die auf der geologischen Karte teilweise schon verzeichnet sind. Zwischen Tultewitz und Kaatschen müssen wohl Geschiebelehm und nordischer Sand auf Kosten des Lösses noch verbreitert

werden. (Vergl. No. 9 und 10, Tab. I.) Auch hier scheinen Geschiebelehm und Schmelzwasserabsätze rasch miteinander zu wechseln, z. B. am Rande des Gehölzes zwischen Tultewitz und Kaatschen.

Auf dem Plateau zwischen der tief eingeschnittenen Schlucht östlich von Rödichen und dem Tal von Saaleck (Blatt Naumburg), welches steil nach der Saale abstürzt, lagert das nordische Diluvium, Sand mit Blöcken und Geschiebelehm, direkt auf Saaleschotter der Mittleren Terrasse, der letztere auf Orbicularisschichten und Mittlerem Muschelkalk. Der Kies, ca. 462 Fuß (170 m) hoch, oder 52 m über der Saale, reicht bis an die Kante des Steilabsturzes und ist einzeln noch zu finden weit innerhalb der Schlucht an der Kreuzung des Tales von Rödichen mit dem Wege Rödichen-Krölpa. Es ist für diesen Saaleschotter, der unterhalb der heutigen Einmündung der Ilm bei Großheringen liegt, bezeichnend, daß er noch frei von Ilmmaterial ist. Dies stimmt überein mit den Beobachtungen von Henkel an einer 450 Fuß (165—170 m) hoch, also in ziemlich gleichem Niveau liegenden Terrassenbildung nördlich von Kukulau[1]), in der gleichfalls Ilmmaterial »gänzlich fehlte«.

Einen guten Aufschluß in den den Saalekies überlagernden glazialen Ablagerungen gewährt eine nahezu 500 Fuß (190—195 m) hoch liegende, tiefe Sandgrube nördlich von dem Wege Krölpa-Rödichen, 200 Schritt östlich des Tales von Rödichen.

Es liegen hier von oben nach unten:

5. 0—0,8 m Lehm mit beigemischtem einheimischen und nordischen Gesteinsmaterial.

4. 0—0,8 » Bänderton, oben 0,6 m dunkel bläulich-grün, unten 0,2 m ockergelb. Stark gewunden und gefältelt, mit sandigen, glimmerreichen Schichtflächen. (1, Tab. III.) An der Grenze dieser zwei Lagen zahlreiche Konkretionen von Ferrit und Kalk (Lößkindel). Im Wasser blättert er sich zuerst auf und zerfällt nur allmählich. Er

---

[1]) L. Henkel, a. a. O., S. 5—6.

gleicht ganz dem Bänderton von Zwätzen und liefert auch nur 1,4 pCt. Schlämmrückstand, der außer Quarzsand und nicht abschlämmbaren Tonpartikelchen röhrige Kalkausscheidungen, aber kein nordisches Material enthält.

3. bis 0,9 m Sand, oben verkittet, mit nordischem Material, stellenweise lehmig, mit einzelnen Geröllen.

2. 0,4 » blaugrüner, gelber, grauer, sandiger Bänderton, glimmer- und kalkhaltig, mit nordischem Material (2, Tab. III).

1. 4,0 » Grauer, feiner Spatsand, mit ausgezeichneter Schrägschichtung. Mit Granit, Feuerstein, Bryozoen.

Auf dem Plateau westlich von Kamburg an der Straße nach Schmiedehausen liegt ebenfalls Geschiebelehm.

Aus den obigen Ausführungen ergibt es sich, daß glaziale Ablagerungen: Grundmoränenlehm, Ton, Sand, Kies und Blöcke in unserem Gebiete weit verbreitet sind. Wir treffen sie auf der von der Saale durchschnittenen Hochebene — so bei Lotschen, Dornburg und nördlich und westlich Kamburg —, oder nahe der Hochebene: bei Closewitz und Porstendorf, oder auf dem alten, jetzt nicht mehr von der Saale benutzten Talboden: bei Zwätzen-Löbstedt und Rodemeuschel. Es sind nur noch einzelne, der Erosion entgangene Überreste, aus deren Verteilung wir aber schließen dürfen, daß die von dem Inlandeise hinterlassene Grundmoräne das Plateau zu beiden Seiten der heutigen Saale als eine zusammenhängende, bis ungefähr zur Breite von Jena reichende Decke überlagerte. Unter dem ausgedehnten Mantel von Löß und Lehm, der schon von Dornburg an die Hochebene überlagert, mögen noch mehrfach glaziale Gebilde verhüllt sein. Es wird weiteren Begehungen und genaueren Untersuchungen vorbehalten sein, das Bild der Verteilung der glazialen Ablagerungen in unserem Gebiet noch zu vervollständigen und zu erweitern.

B. Ablagerungen der Saale.

I. Allgemeines.

Hochgelegene Züge und oberflächliche Ausstreuungen von Kiesen, die dem Oligocän zugerechnet werden, sind in unserem Gebiete auf Blatt Jena, 900—950 Fuß (340—385 m) hoch, vielfach zu beobachten, z. B. auf dem Jenaischen Forste, auf dem Baiersberg bei Cospeda, auf dem Gleisberge östlich der Kunitzburg. Die Gerölle sind höchstens faustgroße Milchquarze, Kieselschiefer, durch Brauneisen verkittete Quarzkonglomerate, oligocäne Süßwasserquarzite (Braunkohlenquarzite). Letztere liegen stellenweise, wie auf dem Gleisberge bei Kunitz, so dicht, daß man den heutigen Ort ihres Vorkommens auch als ihre primäre Lagerstätte ansehen muß. Die Zuteilung der hiesigen oligocänen Ablagerungen zu einem bestimmten Flußlaufe hat bis jetzt nicht gelingen wollen. Zenker[1]) spricht allerdings von »bedeutenden Saalgeröllablagerungen, wie sie nicht allein im Forste, also auf einer gegen 600—700 Fuß hohen Bergebene über dem jetzigen Saalespiegel getroffen werden, sondern auch im Saaletale selber«. E. E. Schmid[2]) sagt, daß »Grauwackenschiefer und Kiesel, die zu einer vom Thüringer Walde ausgehenden Geschiebeflut gehören«, auf dem Plateau westlich der Saale häufig sind. Was auf der geologischen Karte, Blatt Magdala, zwischen Großschwabhausen und Vollradisroda in nahezu 975 Fuß Meereshöhe als 𝕿 »zerstreute Gesteine des Thüringer Waldes« verzeichnet ist, sind ebenfalls oligocäne, oberflächliche Ausstreuungen: Milchquarz, Kieselschiefer, Braunkohlenquarzit, eisenschüssiges Quarzkonglomerat. Nicht unerwähnt will ich hier aber lassen, daß ich auf dem Jenaischen Forste in 350 m Höhe zwischen Landesgrenzstein 48 und 49 zusammen mit Milchquarzgeröllen ein Grauwackengerölle, wahrscheinlich aus dem Oberculm der oberen Saale oder Loquitz, antraf. Da es in der Nähe von Ackerfeldern lag, ist vielleicht eine Verschleppung durch Menschenhand nicht ausgeschlossen. Immerhin ist sein Zusammen-

[1]) a. a. O., S. 217—218.
[2]) Geognostische Verhältnisse des Saaltales, S. 53.

vorkommen mit oligocänem Michquarz auffällig. Auch sonst findet man überall auf dem Plateau nördlich Zwätzen zerstreute, grünlichgraue bis rötliche, feste Quarzite, die Ähnlichkeit mit thüringischen silurischen Quarziten haben. Außerdem aber fanden sich — nordwestlich vom Jägerhaus 340 m hoch und östlich von demselben 290 m hoch — je ein kambrischer Quarzit und 200 Schritt südlich vom Denkmal bei Rödichen auf dem Felde ca. 320 m hoch ein Geröll von Buntsandstein.

Übrigens braucht man diese Gerölle mit einem bestimmten Saalelaufe gar nicht direkt in Verbindung zu bringen. Da, wie schon mehrfach ausgeführt wurde, die Saale schon vor dem Eintreffen des nordischen Eises existierte, so können sie auch, in die Grundmoräne dieses Eises, das als eine zusammenhängende Decke das Plateau überlagerte, aus einer älteren, aber in tieferem Niveau gelegenen Terrasse der Saale aufgenommen und wiederum nach Süden verfrachtet worden sein. —

Von Blatt Saalfeld geben Liebe und Zimmermann 5 diluviale Terrassen von Saalekiesen an, in Niveaus von 400 bis herab zu 50 Fuß über dem jetzigen Flußspiegel der Saale[1]). Für die Gegend von Naumburg hat Henkel a. a. O. 3 Terrassen unterschieden und auch kartographisch zur Darstellung gebracht.

In unserem Gebiete, d. h. an der mittleren Saale, lassen sich im allgemeinen 4 Terrassen unterscheiden, von denen aber die unterste, jüngste, die 4 bis 5 m über dem gegenwärtigen Saalespiegel liegt, außer dem Bereiche meiner Erörterungen bleiben soll. Die 3 verbleibenden, die in den folgenden Ausführungen besprochen werden sollen, bezeichne ich mit Henkel als Obere, Mittlere und Untere Terrasse.

Auf mehrfachen Begehungen ist es mir gelungen, auf der 56 km langen Strecke von Zeutsch bis Kösen, die den größten Teil des Mittellaufes der Saale in sich faßt, die 3 Terrassen durchverfolgen und mit denen von Saalfeld und Kösen in Verbindung bringen zu können. Ferner konnte ich auch, wie oben schon ausgeführt wurde, den Zeitpunkt in der Austiefung des Saale-

---

[1]) Erl. zu Bl. Saalfeld, S. 49—50.

tales festlegen, von dem an die Flußkiese beginnen, nordisches Material zu führen, und daraus konnte ich wieder nachweisen, was vor und was nach dem ersten Eindringen des nordischen Eises in unser Gebiet an fluviatilen Absätzen in ihm zur Ablagerung gelangt ist. Die von mir neu aufgefundenen Vorkommen sind im Texte durch ein * kenntlich gemacht.

II. Beschreibung der einzelnen Terrassen.

1. Die Obere Terrasse.

a) Außerhalb des Verbreitungsgebietes nordischen Materiales.

Vom Oberlaufe der Saale zwischen Ziegenrück und Saalfeld und von da auf ihrem Mittellaufe bis unterhalb Orlamünde sind hoch gelegene Schotterlager, die aber schon auf die Saale bezogen werden, seit geraumer Zeit bekannt geworden[1]. Ein solcher Schotterzug, der bei Ziegenrück 1100 Fuß und bei Günthersheil in der Südostecke von Blatt Saalfeld 390 m Meereshöhe erreicht, hat sich am Nordrande von Blatt Orlamünde auf 800—750 Fuß (314—300 m) herabgesenkt. Zur leichteren Orientierung über die Niveauverhältnisse diene die tabellarische Übersicht auf S. 201. Von Gesteinen, die ihn zusammensetzen, werden angeführt neben Milchquarz, Kieselschiefer und stärker zurücktretenden anderen Gesteinen aus dem oberen Saalelaufe, z. B. culmischen Schiefern und Grauwacken stets auch oligocäne Süßwasserquarzite (Ziegenrück, S. 34). Material aus dem Fichtelgebirge fehlt, was einem Flußlauf entspricht, der »in seinem oberen Laufe das Fichtelgebirge wohl noch nicht erreicht hat«[2]. Griesmann[3] findet die Fortsetzung dieses Schotterzuges Conrod (bei Ziegenrück)-Wetzelstein (Blatt Saalfeld), der »gänzlich frei ist von Hinterlassenschaften der Eis-

---

[1]) Vergl. Fußnote 2, S. 95.

[2]) Liebe und Zimmermann, Bl. Saalfeld, Erl., S. 49. Vergl. übrigens dagegen die Bemerkung von E. Zimmermann, Exkursionsbericht, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., 54. Bd., S. 358, daß auch in jüngstdiluvialen Saaleschottern bei Hirschberg a. S. granitische Gesteine des Fichtelgebirges eine »große Seltenheit« sind.

[3]) a. a. O., S. 13.

periode«, und in dem »Gerölle, die dem Fichtelgebirge entstammen, nirgends aufzufinden sind«, in den Resten von Kieslagern links der Saale zwischen Schwarza, Rudolstadt und Orlamünde. Sie alle enthalten oligocänen Quarzit, »außerdem Geschiebe aus dem oberen Saaltale«. Sie stimmen »qualitativ« mit jener Reihe überein, an die sie sich außerdem auch in ihrer Höhenlage anschließen. Richter[1]) gibt für die ausgedehnten Schotterlager auf den Gebieten der Blätter Rudolstadt und Orlamünde, die von der Talaue sich bis zum Rücken der umschließenden Höhen erheben und rechts der Saale diese in breiten Flächen überlagern, ohne Rücksicht auf ihre Höhenlage an: Culm vom Oberlaufe der Saale, verschiedene Gesteine aus dem Loquitzgebiete, Geschiebe von azoischen Schiefern, von graulichem Granit und namentlich von Porphyroiden aus dem Schwarzagebiete; »devonische und dyadische Rollstücke finden sich fast gar nicht, weil sie gegen die Abreibung weniger widerstandsfähig sind«.

Aus eigener Anschauung auf Grund mehrfacher Begehungen kenne ich auf dem Gebiete des Blattes Orlamünde die breite Kiesdecke in dem ausgedehnten Waldgebiete rechts der Saale zwischen Kahla, Orlamünde, Niedercrossen und Hütten, die, ganz außerhalb des jetzigen Tales gelegen und gegenwärtig von mehreren tiefen Tälern, z. B. dem Orlatale und dem Drehbachgrund, durchschnitten, sich bis 875 Fuß (322 m), also bis 150 m über die gegenwärtige Saaleaue erhebt. In den Kiesen finden sich: Gerölle von Milchquarz, walnuß- bis kopfgroß hh, Buntsandstein hh, Kieselschiefer h, silurischer Quarzit h, kambrischer Quarzit ns, oligocäner Süßwasserquarzit, oft in großen Blöcken (0,60 : 0,40 : 0,20 m) hh, Diabas s, ?Schiefer des Unteren Culms s, eisenschüssiges Quarzkonglomerat ns. An dem Fußwege, der über den bewaldeten Höhenzug von Naschhausen-Orlamünde nach Pösneck führt, trifft man mehrfach kleine, verschüttete Kiesgruben. Besseren Aufschluß gewähren einige Kiesgruben, 850 Fuß (320 m) hoch, die auf der Höhe nordöstlich Hütten innerhalb eines von sich kreuzenden Wegen gebildeten Dreiecks gelegen sind (Saale bei Zeutsch 173 m). Auch verkieselter Zech-

[1]) Bl. Orlamünde, Erl., S. 12; Bl. Rudolstadt, Erl., S. 12.

stein, wie ihn LORETZ von Blatt Schwarzburg erwähnt[1]), der dem Braunkohlenquarzit ähnlich ist, scheint vorzukommen. Im allgemeinen treten bei der Zusammensetzung dieser hochgelegenen alten Kiese die Schiefer und Quarzite des paläozoischen Schiefergebirges und die Diabase etwas in den Hintergrund gegen die Milchquarze. Diese Deckenschotter stimmen also nicht nur in der Höhenlage, sondern auch petrographisch mit den hoch gelegenen Kiesen im Gebiete der Blätter Ziegenrück und Saalfeld im allgemeinen überein und müssen daher, ebenso wie diese, durch die Saale abgesetzt worden sein und ein und derselben Periode ihrer Talbildung angehören. RICHTER faßt in seinen Angaben über die Zusammensetzung der Kieslager innerhalb des Blattes Orlamünde die sämtlichen Terrassen, auch die tieferen, zusammen. Im allgemeinen unterscheiden sich diese letzteren aber von der Oberen durch Zurücktreten des Milchquarzes gegenüber den übrigen Bestandteilen, wie man z. B. sehen kann an dem der Mittleren Terrasse angehörenden Aufschluß auf der kleinen Bergplatte nordöstlich der Krebsmühle bei Zeutsch.

Im Gebiete des nördlich anstoßenden Blattes Kahla traf ich sodann auf dem Kuhberge bei Rotenstein*, d. h. dem Plateau von Mittlerem Buntsandstein, das als »Rotensteiner Felsen« in einer mächtigen Felswand gegen das Saaletal abstürzt, die Fortsetzung des hochgelegenen Schotterzuges. Es liegen hier 650 Fuß (255 m) hoch, also 100 m über der Saaleaue, ungefähr an der Stelle zwischen dem Buchstaben »B« des Wortes Kuhberg und dem nahe der Kante des Absturzes in südsüdwestlicher Richtung verlaufenden Wege ziemlich dicht ausgestreut Milchquarz, meist über faustgroß, oligocäner Süßwasserquarzit, Kieselschiefer, kambrischer und silurischer Quarzit[2]). Die Kiese lagern auch hier außerhalb des gegenwärtigen Saaletales auf den obersten Schichten des Mittleren Buntsandsteins.

---

[1]) LORETZ, Bl. Schwarzburg, S. 39—40.

[2]) In den Sandgruben südöstlich neben dem Wege liegen sehr häufig oligocäne Quarzite und Blöcke von verkieseltem Buntsandstein, die leicht mit einander verwechselt werden können. Viele davon zeigen sehr deutlich die Wirkung des Sandgebläses.

b) Innerhalb des Verbreitungsbezirkes nordischen Materiales.

Nach einer längeren Unterbrechung folgt das oben S. 114—116 ausführlich beschriebene, 575 Fuß (227 m) hoch, bezw. 93 m über der heutigen Saale gelegene Lager von Saalekies an der Platte bei Porstendorf, das von fluviatiler Walkerde direkt und von glazialen Bildungen indirekt überlagert ist und ein totes Tal der Saale bezeichnet.

Unterhalb Porstendorf mündet von Westen her das Tal von Neuengönna in das Saaletal, nachdem es sich kurz vorher mit der von NW. herkommenden tiefen, bis in den Mittleren Röt eingeschnittenen Schlucht des »Erdengrabens« vereinigt hat. Zunächst treffen wir hier die Fortsetzung unseres Schotterzuges auf dem Plateau nördlich von Neuengönna*, welches die Gabel zwischen dem Tale gleichen Namens und dem Erdengraben einnimmt. Er lagert hier aber wesentlich höher, 650—675 Fuß (240—255 m) hoch oder 106—121 m über der Saale und demnach 13—28 m höher als der Kies von Porstendorf. Das Lager ist schon stark abgetragen. Man sieht es am besten rechts an dem Fahrwege Neuengönna-Hainichen, während auf den Feldern südlich von demselben gegen Neuengönna die Gerölle nur einzeln breit ausgestreut liegen. Neben Milchquarzen und mittelsilurischen Kieselschiefern sieht man wieder den für Saalekies bezeichnenden untersilurischen und kambrischen Quarzit, außerdem auch Buntsandstein und ? Diabas.

Wesentlich ausgebreiteter und dichter ist die Fortsetzung dieses Kieslagers nördlich des Erdengrabens auf dem Plateau südwestlich Dornburg*. Der schon S. 122—123 erwähnte Schotter, in dem außer nicht weiter bestimmbaren Geröllen des paläozoischen Schiefergebirges von der oberen Saale sich Diabas und Oberculmgrauwacke des Obersaalegebietes, kambrischer Quarzit und Rotliegend- Sandstein aus dem Schwarzagebiete, Buntsandstein (hh) bestimmen ließen, lagert 575—650 Fuß (215—254 m) hoch auf Oberem Wellenkalk des Unteren Muschelkalks, also 83—121 m über der gegenwärtigen Saaleaue (dort 132 m hoch). Die Gerölle

zeigen sich teilweise ebenso stark verwittert wie die von Neuengönna und Porstendorf und reichen bis ca. 200 Schritt vom Südrande des Plateaus, hier 650 Fuß oder 254 m hoch, während sie am Nordrande, wie S. 122 bei der Beschreibung der sie überlagernden glazialen Bildungen ausgeführt wurde, nur 575 Fuß (215 m) hoch in einer 4 m mächtigen Schicht unter der hangenden Decke von Geschiebelehm zutage kommen. Nordisches Material scheint auch hier in der Schotterschicht, soweit sie intakt ist, nicht vorhanden zu sein.

Auf dem Bergvorsprunge, welcher den nördlichen Zug der mehrfach gegabelten, tief eingeschnittenen Schlucht nördlich von Dornburg begrenzt, am Südwestrande des Blattes Kamburg, liegen fernerhin, 550—575 Fuß (210 m) hoch, also 79 m über der Saale, ziemlich dicht ausgestreute Gerölle mittlerer Größe, nicht über 10 cm groß, von Buntsandstein, kambrischem Quarzit, paläozoischen Schiefern hh, Milchquarz und Kieselschiefer. Die Kiese liegen also ziemlich in dem gleichen Niveau wie am Leichgraben, südlich von der Platte von Dornburg. Ein geradliniger Lauf der Saale zwischen beiden, nur 750 m auseinanderliegenden Kiesvorkommen kann aber nicht angenommen werden, weil das trennende Plateau, auf dem der westliche Teil von Dornburg liegt, noch um ca. 30 m höher ansteigt und dabei aus anstehendem Oberen Wellenkalk sich aufbaut. Dementsprechend würde eine Rekonstruktion des alten linken Flußufers durch den östlichen Teil Dornburgs führen, ungefähr in dem Niveau des südlichen der drei Schlösser, wo auch einzelne Saalegerölle angetroffen werden. Von hier hätte dann der Talboden in einer kurzen Schlinge sich wieder nach Nordwesten wenden müssen.

Weitere Begehungen links von der Saale an den Höhen zwischen Dornburg und Würchhausen (Blatt Kamburg) hatten in bezug auf die Verfolgung der Oberen Terrasse ein negatives Resultat, wohl auch infolge des ausgedehnten Lößmantels (nicht Geschiebelehm, wie hier die geologische Karte angiebt).

Dagegen aber liegen wieder echte Saaleschotter ziemlich dicht ausgestreut rechts von der Saale 500—575 Fuß (200—220 m) hoch, also 74—94 m über der heutigen Talaue (126 m), auflagernd auf

Mittlerem Muschelkalk an dem flachen östlichen Abhange des Saaletales zwischen der Papierfabrik von Wichmar und Rodemeuschel, ungefähr da, wo auf der Karte östlich Wichmar Mittlerer Muschelkalk verzeichnet ist. Das Vorkommen liegt, wie schon S. 165 erwähnt, innerhalb des alten toten Talzuges Wichmar-Rodemeuschel-Kamburg.

Von diesem nördlichsten Punkte, an dem die Obere Terrasse von mir nachgewiesen ist, bis zum südlichsten Punkte des schon mehrfach in der Literatur erwähnten[1]) Schotterzuges Kösen-Goseck auf dem an der linken Seite der Saale gelegenen Himmelreich beträgt die gerade Entfernung in der Luftlinie noch ca. 9 km.

Das Saaletal liegt in der Südostecke von Blatt Saalfeld 241 m, bei Kösen 113 m hoch; das Gefälle beträgt daher auf dieser 95,7 km langen Strecke 128 m. Die Höhe des Schotterzuges beträgt bei Saalfeld an der genannten Stelle 390 m, am Himmelreiche bei Kösen 195 m, der Höhenunterschied also 195 m, sodaß die damalige Saale ein beträchtlich stärkeres Gefälle hatte.

c) Diskussion über das Alter der Oberen Terrasse.

Schon die Abwesenheit nordischen Materials in der Oberen Terrasse, soweit sie innerhalb der Verbreitungszone des ersteren, also nördlich von Jena liegt, weist darauf hin, daß sie vor dem ersten Eindringen des Eises in unser Gebiet zur Ablagerung gelangt sein muß, daß sie also präglazial ist. Die Aufschüttungen des nordischen Materials liegen dem Schotterzuge so nahe, daß dasselbe in die Kiese hätte gelangen müssen, wenn diese später als jenes abgelagert worden wären.

Andernteils ist ja auch die direkte Überlagerung des Saalekieses sowie der fluviatilen Walkerde bei Dornburg und Porstendorf durch nordisches Material ein direkter Beweis für das höhere Alter des Schotterzuges.

Bei den nicht gerade großen Entfernungen der Einzelvorkommen unseres Schotterzuges voneinander sind wir weiter be-

---

[1]) E. E. SCHMID, Naumburg 1879; ZIMMERMANN, Bahnbegehung 1898; WÜST, Pleistocän, S. 187; HENKEL, Beiträge 1903 und Karte.

rechtigt, aus der Übereinstimmung in ihren Höhenlagen, die im ganzen mit dem heutigen Talboden gleichsinnig geneigt sind, und bei dem geringen Gefälle der heutigen Saale innerhalb des Gebietes, unserer oberen Saaleschotter-Terrasse von der Gegend von Saalfeld an bis Kösen das gleiche Alter mit der Terrasse von Kösen-Goseck zuzuschreiben.

Demnach fassen wir den zwar meistens außerhalb der heutigen Talfurche, aber doch zumeist nur in geringer Entfernung von ihr verlaufenden, hoch gelegenen Schotterzug Günthersheil-Saalfeld-Rudolstadt-Hütten-Orlamünde-Rotenstein-Porstendorf-Neuengönna-Dornburg-Wichmar-Kösen-Goseck auf als Ablagerungen der Saale, die einem und demselben Talboden, d. h. einem bestimmten Erosionsstadium des Tales angehören, und zwar sowohl für seine außerhalb, d. h. südlich von Jena, wie innerhalb des nordischen Verbreitungsareales, d. h. nördlich von Jena, gelegene Teilstrecke.

Die Strecke Himmelreich (Kösen)-Goseck des Schotterzuges ist entstanden in einem Zeitalter, in dem die Ilm von den höher gelegenen Niveaus des bekannten Ilmkieslagers von Süßenborn (bei Weimar) ab noch nicht, worauf Zimmermann zuerst hingewiesen hat, in ihrem gegenwärtigen Tale nach Groß Heringen, sondern, wie die Untersuchungen Michael's[1]) dargetan haben, von Osmannstedt aus über Ober- und Niederreißen, Buttstädt, Rastenberg und über die heutige Finne floß.

Daß seit der Ablagerung unseres hochgelegenen Schotterzuges bis zu der ersten Eisbedeckung unserer Gegend noch ein beträchtlicher Zeitraum verflossen sein muß, ergibt sich zunächst daraus, daß das nordische Material nicht nur diese hochgelegenen Saaleschotter (bei Dornburg 83—121 m), sondern auch die der wesentlich tiefer liegenden Mittleren Terrasse (bei Kamburg 46 m über der gegenwärtigen Saale) überlagert. Zweitens weisen

---

[1]) P. Michael, Die Gerölle und Geschiebevorkommnisse in der Umgegend von Weimar (Jahresbericht des Realgymnasiums zu Weimar) 1896; P. Michael, Der alte Ilmlauf von Süßenborn bei Weimar nach Rastenberg an der Finne, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 51, S. 178—180 B.; P. Michael, Der alte Ilmlauf von Rastenberg über die Finne, ibid. 1902, Bd. 54, S. 1—13 B.

die den Saalekies bei Porstendorf bedeckende kalkarme Walkerde, in der wir eine alte Verwitterungsdecke vor uns sehen, und der starke Verwitterungszustand der Schotter ebenda und bei Neuengönna und Dornburg gleichfalls auf einen längeren Zeitraum zwischen ihrer Ablagerung und ihrer Überdeckung durch nordisches Material hin.

2. Die Mittlere Terrasse.

Nach der Ablagerung der Oberen Terrasse trat innerhalb eines längeren Zeitraumes eine Neubelebung der Erosionstätigkeit der Saale ein, während dessen ihr Taleinschnitt mit seinen entsprechend vertieften Nebentälern erst orographisch deutlich in die Erscheinung trat. Die Schotter- und Schlammabsätze des schon vorhandenen alten Talbodens wurden dabei in einzelne Stücke zerschnitten, die später der Abschwemmung derartig unterworfen gewesen sind, daß nur unter besonders günstigen Umständen, als welche wir geschützte Lage und Bedeckung durch Ablagerungen des nordischen Eises nennen müssen, zusammenhängende Terrassen oder lose ausgestreute Schotter als allerdings oft auch unzuverlässige Zeugen des ehemaligen Talbodens auf den Höhen und an den späteren Gehängen liegen geblieben sind.

Ein dann wieder eingetretener Stillstand der Erosionstätigkeit des Flusses und seiner Zuflüsse wird nun bezeichnet durch die Mittlere Terrasse.

a) Die Mittlere Terrasse innerhalb des Verbreitungsgebietes nordischen Materials.

Bei der Schilderung dieser Terrasse nehmen wir die oben S. 123—145 schon auch in ihren Beziehungen zu glazialen Bildungen ausführlich besprochenen Schotterlager von Zwätzen und Löbstedt als Ausgangspunkt. In einer Höhe von 48[1]) bis 62 m über der heutigen Saaleaue gelegen, wechsellagern sie mit Bändertonen und ähnlichen Bildungen, die das Resultat der Vermischung schlammiger Absätze des Flusses mit äolischem

[1]) Wenn man von den späteren Störungen absieht.

Staube sind und nach dem Vorgange von LIEBE[1]) teilweise auch als Zwitterlöß bezeichnet werden könnten. Daß die damalige Talaue Graswuchs trug, wird bewiesen durch die röhrigen Kalkausscheidungen, wie sie in dem Zwitterlöß und im Bänderton zwischen zwei Bänken von Saaleschotter bei Zwätzen beobachtet wurden.

Die Profile bei Zwätzen und im Steinbache, mit zwei durch Größe der Gerölle und Mächtigkeit unterschiedenen Kieslagern, die durch Bänderton getrennt werden, weisen darauf hin, daß einer starken Strömung des Flusses, welche groben Kies ablagerte, eine sehr verlangsamte Strömung oder wohl auch längere Zeit andauernde Stauung gefolgt ist, in der äußerst feiner kalkhaltiger fluviatiler Schlamm sich sehr allmählich als Bänderton zu Boden setzte. Darauf setzte wieder, aber wesentlich schwächer, die Strömung ein, indem sie zunächst das schlammige Flußbett wieder teilweise erodierte, in dasselbe Rinnen eingrub und dann ein zweites Kieslager absetzte. Beide Schotterbänke, sowohl in der HAGE'schen, wie in der PASTOHR'schen Kiesgrube, sind, wie oben schon dargelegt wurde, frei von nordischem Material. Es ist daher auch a priori zu erwarten, daß der zwischengeschaltete, nur eine zeitweise Unterbrechung des Schotterabsatzes repräsentierende Bänderton auch frei davon ist, was durch die Schlämmanalyse bestätigt wird. Schotter und unterer Bänderton der Mittleren Terrasse von Zwätzen und Löbstedt und ebenso von Kamburg sind demnach von gleichem Alter.

Von Zwätzen aus saaleabwärts nach Kösen zu konnte ich an 7 Stellen teils intakte, teils zerstörte Schotterlager nachweisen, die der Mittleren Terrasse angehören.

1. Östlich von Dorndorf a. S. (Bl. Kamburg) ist am Fußwege von diesem Dorfe nach Tautenburg in einer Hohle* 49 m über der Saale, 487 Fuß (180 m) hoch, Saalekies 0,8 m mächtig, auf 7 m Länge aufgeschlossen und kann von da bis zum nächsten, südwestlich davon gelegenen Wege verfolgt werden, wo er wieder 24 Schritt breit aufgeschlossen ist.

---

[1]) Erläut. zu Bl. Saalfeld, S. 51, Fußnote.

2. Das nächste Vorkommen der Mittleren Terrasse ist das zwischen Rodemeuschel und Kamburg mit den beiden Aufschlüssen an der Straße südwestlich Rodemeuschel*, und westlich derselben zwischen diesem Dorfe und Kamburg, 475 Fuß (170 m) hoch und 45 m über der Saale, das S. 154—157 schon ausführlich besprochen worden ist. Zu ihm gehören in bezug auf ihr Alter auch die als Ablagerungen eines Seitenbaches der Saale zu deutenden kleinen Schottervorkommen östlich Rodemeuschel.

3. 2,25 km nördlich von der Kiesgrube bei Kamburg sind an dem Hohlwege des von Kamburg nach Abtlöbnitz führenden Fußweges und auf den Feldern westlich von diesem* 450 bis fast 500 Fuß (170—195 m) hoch, 46—71 m über der Saale, (gerade westlich Molschütz an der Landesgrenze) ziemlich dicht ausgestreute Saalkiese zu beobachten (Buntsandstein, silurischer und kambrischer Quarzit), von denen man einzelne, offenbar aus den Äckern ausgelesene auch in noch höherem Niveau am östlichen Rande der westlich davon gelegenen bewaldeten Kuppe (»Oberholz«) beobachtet.

4. Am nördlichen Abhange der letzteren Kuppe, 400 bis 450 Fuß (170 m) hoch, 48 m über der Saaleaue, liegt im Forstorte »Stautz«* (am Südabhange des von Abtlöbnitz nach dem Saaletale sich erstreckenden engen Tälchens) eine Schotterterrasse von Saalekies, die durch Baumrodungen einigermaßen aufgeschlossen ist.

5. Getrennt davon durch den Höhenzug nördlich der erwähnten Schlucht ist innerhalb des kurzen Seitentälchens von Schieben auf den Feldern südwestlich Schieben* 400—425 Fuß (158 m) hoch, 37 m über der Saale, durch eine Kiesgrube ein Lager groben Schotters mit den charakteristischen Geröllen des Saalelaufes aufgeschlossen[1]).

6. Ersteigt man sodann von dem am westlichen Eingange des Tälchens von Schieben gelegenen Fährhause aus die steile nördlich davon gelegene Höhe, so trifft man oben in einem alten auf Trochitenkalk des Oberen Muschelkalks umgehenden

[1]) Die Zugehörigkeit vom Vorkommen 5. zur Mittleren Terrasse ist zwar wegen des tiefen Niveaus zweifelhaft, doch spricht für sie das Fehlen von nordischem Material.

Steinbruche ein auf 100 Schritt Länge gut aufgeschlossenes Lager von Saaleschotter, 450—475 Fuß (172—175 m) hoch und 51—54 m über der Saale*. Dieses, bis 1,8 m mächtig, ist oben eben begrenzt und durch Lehm mit großen Muschelkalkblöcken, 0,8—1,0 m hoch, überlagert, während es unten in Rinnen und Auskolkungen der Gervillientone des Oberen Muschelkalks eingelagert ist. Man

Fig. 9.

Mittlere Schotterterrasse der Saale in dem Steinbruche auf der Bergplatte WSW. von Schieben.

Westlicher Teil des Bruches. Länge des gesamten Aufschlusses 100 Schritt.

4 Löß mit Muschelkalkblöcken.
3 Schotter der Saale und einheimische Blöcke.
2 Tone der Gervillienschichten von mo2.
1 Trochitenkalk mo1.

sieht hier in dem umhüllenden Quarzsande den Saalekies gemengt mit zahlreichen wenig gerundeten Muschelkalkbrocken von der verschiedensten Größe[1]). Die Menge, Größe und Gestalt der letzteren deutet auf eine Beeinflussung des Ablagerungsvorganges durch Material, das durch einen Bach oder ein gelegentliches

[1]) E. E. Schmid erwähnt Erl. zu Bl. Kamburg, S. 12, von Schieben einen lehmigen Sand mit Kalkkonkretionen; »derselbe ist geschichtet, aber die Schichten sind gestaucht und gewunden«. Damit ist vielleicht diese Ablagerung gemeint.

Wildwasser von Osten her aus geringer Entfernung herbeigeführt wurde, wofür auch die Ausfurchungen innerhalb der Gervillienschichten sprechen.

7. Jenseits der Höhe von Tultewitz, an deren Aufbau glaziale Ablagerungen in hervorragendem Maße beteiligt zu sein scheinen, kommt auf der nach der Saale steil abstürzenden Platte östlich von der Schlucht von Rödichen, 462 Fuß (170 m) hoch, 52 m über der Saale, das oben S. 166—167 bei Besprechung der glazialen Ablagerungen dieses Gebietes erwähnte Lager von Saalekies. Seine Entfernung von dem nördlichen Rande des Lagers bei Schieben beträgt in der Luftlinie 1650 m. Einzelne Gerölle werden aber noch weiter oben in dem engen Tälchen gefunden. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß auch hier einmal zwischen Schieben, Tultewitz und Rödichen ein direkter kurzer Saalelauf existiert hat, während die gegenwärtige Saale, um nach Saaleck zu gelangen, nach Westen erst eine lange Schlinge bis Großheringen beschreibt.

Als weitere Fortsetzung der Mittleren Terrasse außerhalb meines Arbeitsgebietes hat zu gelten die durch Henkel[1]) bekannt gewordene Kiesablagerung nördlich von Kukulau bei der Isohypse 450 Fuß (165 m), 52 m über der Saale. Auch hier fehlt nach Henkel, was mit meiner Beobachtung bei Rödichen übereinstimmt, Material, welches durch die Ilm herbeigeführt ist.

Alle im vorstehenden unter 1 bis 7 aufgeführten Überreste der Mittleren Terrasse von Saalekies haben sich, ebenso wie die von Zwätzen und Löbstedt, obwohl sie innerhalb des Verbreitungsgebietes nordischen Materiales gelegen sind, frei von solchem erwiesen. —

Gehen wir von den belehrenden Aufschlüssen bei Zwätzen saaleaufwärts, so finden wir noch innerhalb der Grenze nordischen Materiales Reste der Mittleren Terrasse an folgenden Stellen:

1. Rechts der Saale am südwestlichen Abhange des Jenzigs, 500 Fuß (184 m) hoch, bis 43 m (W.) über der Saale, als spär-

---

[1]) a. a. O., S. 5—6.

liche Reste eines Schotterlagers einzelne Saalegerölle, die sich sehr einzeln bis 51 m (W.) Höhe verfolgen lassen Einzelne Schotter, die einer höheren Terrasse angehört haben, liegen noch in 220 m Höhe (79 m über der Saale).

2. Durch das Gembdental davon getrennt liegen am Nordabhang des Hausberges 525 Fuß (210 m) hoch, 69 m über der Saale, westlich neben dem Reservoir der Wasserleitung für Wenigenjena einzelne Gerölle*, deren Zugehörigkeit zur Mittleren Terrasse aber zweifelhaft ist, weil sie von einer höheren abgeschwemmt sein können.

3. Südwestlich von da am linken Saaleufer treten dann die Saalekiese wieder zu einem geschlossenen Lager zusammen, wie man an der rechten Böschung des Forstweges am Galgenberg bei Jena, 500—525 Fuß (205—210 m) hoch und 63—68 m über der Saaleaue, sehen kann. Der Schotter scheint auch hier, wie gelegentliche Aufschlüsse zeigen, von Bänderton überlagert zu sein.

Südlich vom Galgenberg, in dem Gebiete von Lichtenhain-Ammerbach, ist die Terrasse zerstört, daher auch der Schotter über ein breiteres Gebiet zerstreut und in tieferes Niveau, bis unter 500 Fuß, verschwemmt.

b) Die Mittlere Terrasse außerhalb des Verbreitungsgebietes nordischen Materials.

Westlich von Winzerla (Blatt Kahla) ist eine Strecke des Schotterzuges durch Kiesgruben gut aufgeschlossen, die in 600 Fuß (215—218 m) Höhe, also 67—70 m über der Saaleaue liegt und auf der geologischen Karte als **dl** bezeichnet ist. Man sieht hier von oben nach unten:

3. 0,6 m Gehängeschutt von Muschelkalk in lehmiger Grundmasse.
2. 1,0 » Lehm, unten sandig, mit einzelnen Muschelkalkbrocken.
1. 2,8 » Saalekies und zwar aus dem Saale- und Schwarzagebiet: Grauwacke des Culms, kambrischen Proterobas (von den Blättern Lobenstein und Hirschberg), kambrischen Quarzit, Granit (ähnlich dem von Meusel-

bach im Schwarzatale), Diabas, Glimmerporphyrit, oligocänen Quarzit, Milchquarz, Muschelkalk. Besonders bemerklich machen sich durch Menge und Größe Blöcke von Buntsandstein (einer 0,46 : 0,25 : 0,13 m), die höchstens kantenbestoßen sind. Auch die übrigen Gerölle sind fast durchweg groß, deuten also auf starke Strömung oder auf Transport durch fluviatiles Grundeis. Sich auskeilende Lagen von Sand schieben sich überall zwischen den Kies. Nordisches Material, das man hier in der Nähe der Südgrenze des Verbreitungsgebietes desselben erwarten könnte, wurde nicht gefunden.

Der Mittleren Terrasse müssen wir weiter ein Sandlager anschließen, welches rechts des Saaletales südlich von dem Wege Lobeda-Lobedaburg, 500 Fuß (195—200 m) hoch*, 47—52 m über der Saale, in einer Sandgrube 3,2 m mächtig aufgeschlossen ist. Der Sand ist ausgezeichnet diskordant geschichtet, enthält überall kleine Bröckchen von braunem und grauem Rötmergel und schließt wenig gerundete Gerölle von Unterem Muschelkalk, einzeln oder in dünnen Schichten, ein, die nach oben zahlreicher werden. Die rötlichen Quarzkörner sind gerundet und in ihrer Mehrheit unter 1 mm groß. Darüber folgt 1 m lehmiger, zusammengebackener Sand mit Kalkgeröllen, allmählich in den liegenden Sand und in die hangende lehmige, 1 m mächtige Ackererde übergehend. Fossilien fanden sich nicht in dieser Ablagerung. Das Sandlager setzt sich nach Süden über den nach Drakendorf führenden Weg fort, der es in einer Länge von 120 Schritt schneidet. Orographisch macht es sich als eine flache, südnördlich verlaufende Senke bemerklich. Als negatives Merkmal ist das völlige Fehlen von Material aus der Saale hervorzuheben. Die Ablagerung, die in ihrer ausgesprochenen Schrägschichtung sich als ein Absatz aus fließendem Wasser zu erkennen gibt, kann demnach nicht von der Saale herrühren. Die Anhäufung von rötlichem Quarzsande mit eingemengtem Schottermaterial aus der nächsten Nähe weist auf einen Flußlauf hin, der das Gebiet des Buntsandsteins durchströmte. Als solcher kann nur die Roda in Betracht kommen, deren Einmündung in die Saale gegenwärtig 1,4 km südwestlich

von dem Sandlager liegt und die damals ungefähr am Nordrande des heutigen Lobeda sich in die Saale ergossen haben muß.

Die weitere Fortsetzung der Mittleren Terrasse von Saalekies dürfen wir wohl in der im Mittel 550 Fuß (215—225 m) hohen, breiten Fläche westlich Sulza auf Blatt Kahla (63 bis 73 m über der Saaleaue) suchen, die zu breit und geschlossen ist, als daß man an eine Erosionsterrasse denken könnte, deren Schottermaterial einer höheren Terrasse entnommen wäre.

Gegenüber Sulza sind westlich von Maua auf der geologischen Spezialkarte als „𝔗“ »zerstreute Geschiebe des Thüringer Waldes« bis 600 Fuß (210 m) Höhe eingetragen, die also auch bis 58 m über die Saaleaue sich erheben.

Auf der noch übrigen innerhalb des Blattes Kahla der geologischen Spezialkarte gelegenen Strecke des Saaletales ist zwar die später zu besprechende Untere Terrasse auf der Karte verzeichnet, nicht aber die Mittlere. Ich kann auf Grund meiner Begehungen nur sagen, daß ich links der Saale die Mittlere Terrasse innerhalb dieser Strecke auch nicht angetroffen habe, ebensowenig rechts der Saale von Sulza bis Großpürschütz.

Von dem Nordrande des Blattes Orlamünde an, welches sich südlich an Blatt Kahla anschließt, sind aber wieder ausgedehnte Schotterlager verzeichnet, die sich über das ganze Blatt längs des hier im allgemeinen nordöstlich gerichteten Saaletales erstrecken und mit 500—875 Fuß Höhe innerhalb wie außerhalb des gegenwärtigen Tales lagern.

Ich führte oben schon S. 172 aus, daß die bis 875 Fuß (322 m) ansteigenden, ausgedehnten Schotterdecken auf den waldigen Höhen zwischen Orla- und Saaletal (zwischen Niedercrossen, Hütten, Langenorla) sich petrographisch durch ihren größeren Gehalt an Milchquarz und geringeren an Schiefergesteinen von den im niedrigeren Niveau, wenig über 600 Fuß (230 m) hoch, gelagerten Kiesen in der Umgebung von Niedercrossen, z. B. denjenigen auf der Bergplatte nordöstlich der Krebsmühle, scheiden. Wir können demnach auch nicht annehmen, daß die gesamten, von 500—875 Fuß aufsteigenden, sowohl an den Gehängen wie auf den Höhen lagernden dortigen Schottervorkommen die Überreste

einer einzigen Kiesablagerung seien, die sich in der gewaltigen Mächtigkeit von mindestens 375 Fuß innerhalb einer Auskesselung des Saaletales aufschüttete und später, bei deren durch Zersägung einer nördlich gelegenen Barre eingetretenen Entwässerung, bis auf die gegenwärtig sichtbaren, der Erosion entgangenen Reste wieder fortgetragen wurde. In diesem Falle wäre es unverständlich, weshalb in den obersten, also jüngsten Niveaus dieser Aufschüttung Milchquarze gegen alles andere so vorherrschend sind, während in den unteren, der gegenwärtigen Talsohle genäherten, also ältesten Schichten der Aufschüttung die Quarze nicht mehr dominieren, eine Tatsache, die den aus Wägungen rezenten und älteren Kieses gewonnenen Erfahrungen widerspricht[1]).

Wir dürfen daher wohl von den innerhalb des Blattes Orlamünde liegenden Kieslagern die ganz hoch gelegenen als Obere Terrasse abscheiden, wie wir es S. 171 auch getan haben, und dürfen diejenigen, die bis 600 Fuß und wenig darüber, also ca. 60 m über die Saaleaue ansteigen, als die Vertreter der Mittleren Terrasse ansehen. Aus eigener Anschauung kenne ich die betreffenden Ablagerungen nur bei Zeutsch und Niedercrossen, wo sie auf den aus Mittlerem und Unterem Buntsandstein aufgebauten niedrigen Uferterrassen des Saaletales liegen nnd auch orographisch den ehemaligen breiten Talboden deutlich hervortreten lassen. Aufschlüsse im anstehenden Schotter sind vorhanden links der Saale am Wege von Zeutsch nordwärts nach dem Vorwerke Winzerla (1. an der Stelle (225 m hoch, 53 m über der Saale), wo der Weg die Höhe erreicht und sich von ihm rechts ein Feldweg abzweigt, 2. 250 m hoch, 78 m über der Saale; ferner rechts der Saale an dem Feldwege am Rande der Bergplatte nordöstlich der Krebsmühle bei Zeutsch (230 m hoch, 57 m über der Saale). Auf die petrographische Zusammensetzung dieser Kieslager paßt die von Richter, a. a. O., S. 12, gemachte Angabe, daß die Geschiebe teils aus den Gesteinen des oberen Laufes der Saale, teils und hauptsächlich aus verschiedenen Schiefern, Porphyroiden, Graniten, Diabasen und Porphyren des Schwarzagebietes bestehen.

---

[1]) Vergl. hierüber Wüst, a. a. O., S. 181, Fußnote.

Überträgt man die Richter'schen Darstellungen auf das neue Meßtischblatt Orlamünde, so würden manche Kieslager in etwa 85—100 m Höhe über der heutigen Saaleaue liegen, also eine Zwischenstellung zwischen der Mittleren und Oberen Terrasse einnehmen. Ich kenne sie aus eigener Anschauung noch nicht genügend, aber eine Revision dieser Gebiete dürfte besonders erwünscht sein. Gleiches gilt von dem anstoßenden Blatte Rudolstadt; auch hier scheinen Kieslager in 80—110 m Höhe vorzukommen, die der eben genannten Zwischenterrasse entsprechen würden. Dagegen könnte man vielleicht die echte Mittlere Terrasse bei Oberhasel, Weißen und Kumbach finden, wo solche Schotter in rund 66, bezw. 50 und 71 m über der Saale angegeben sind; weiterhin auf dem Blatte Remda bei Zeigerheim, wo ein Lager in 260 m Höhe, 65 m über der Saale, angegeben ist.

Auf dem Blatte Saalfeld geben Liebe und Zimmermann, a. a. O., S. 50, außer den oben besprochenen 350—400 Fuß über der Saale gelegenen höchsten Schotterlagern noch jüngere an in Niveaus von 300 Fuß, 250 Fuß, 210 Fuß, 150 Fuß und 30—50 Fuß über dem jetzigen Flußspiegel der Saale. Diesen Ablagerungen ist fichtelgebirgisches Material nicht fremd, woraus Griesmann, der a. a. O., S. 15—16, über ihre Erstreckung eine detaillierte Übersicht gibt, schließt, »daß zur jüngeren Diluvialzeit sich bereits unsere Saale mit dem Fichtelgebirge in Verbindung gesetzt hatte«. Am besten ist nach ihm die Unterste Terrasse erhalten, nach ihr die Oberste, am wenigsten gut die Mittlere. Wir können zu letzterer die Vorkommen bei Weischwitz (750 Fuß hoch, 61 m über der Saale), am Schloß Eichicht (750 und 850 Fuß hoch, 48 und 78 m über der Saale), in der Wüsten Mark Gössitz (860 Fuß hoch, 82 m über der Saale) und westlich von Preßwitz (928 Fuß hoch, 94 m über der Saale) rechnen.

c) Diskussion über das Alter der Mittleren Terrasse.

Fassen wir nochmals das über die horizontale und vertikale Verbreitung der Mittleren Terrasse Gesagte zusammen, so kommen wir zu folgendem Ergebnis. Im mittleren Saaletale läßt sich unterhalb der, meistens außerhalb des heutigen Tales gelegenen

Oberen Terrasse ein zweiter, tiefer gelegener Schotterzug aus der Gegend von Saalfeld bis nach Kösen verfolgen. Derselbe liegt bei Saalfeld 900—750 Fuß (330—280 m), bei Zeutsch 650 Fuß (230 m), bei Rödichen (Kösen) 450 Fuß (170 m) hoch, hat also auf dieser Strecke von 96 km Auenlänge ein Gesamtgefälle von ca. 160 m. Das Gefälle der gegenwärtigen Saale beträgt auf derselben Strecke (bei Saalfeld 241 m, Zeutsch 172 m, Saale bei Kösen 113 m hoch) 128 m. Auf der 38 km langen Strecke Saalfeld-Zeutsch beträgt der größte Höhenunterschied des Zuges 100 m, der der Saale 69 m, dagegen auf der 58 km langen Strecke Zeutsch-Kösen 60 m, der der Saale 59 m. Es ist also die Neigung des Schotterzuges auf der letzteren Strecke wesentlich geringer als auf der ersteren, wobei sein Vertikalabstand vom gegenwärtigen Talboden von etwa 50 m im Norden auf 94 m im Süden anwächst.

Wenn wir somit für die Mittlere Schotterterrasse sowohl auf ihrer Erstreckung südwärts von Jena (sicher bis nach Zeutsch, mit großer Wahrscheinlichkeit aber selbst bis nach Saalfeld), also außerhalb des Verbreitungsgebietes nordischen Materiales, wie auch für ihren Verlauf innerhalb dieses Gebietes von Jena bis Kösen gleiches Alter annehmen können, so bleibt noch die Frage zu diskutieren, welcher Stufe der Diluvialzeit ihre Aufschüttung zuzuweisen ist.

Diese Frage beantwortet sich im allgemeinen durch die Tatsache, daß die innerhalb des Verbreitungsgebietes nordischen Materials gelegene Strecke der Terrasse sich ebenso frei von nordischem Material gezeigt hat wie die außerhalb gelegene. Die Austiefung des Saaletales bis zu dem durch die Mittlere Schotterterrasse markierten Niveau erfolgte also zu einer Zeit, in der das nordische Eis mit seinen Grundmoränen und Schmelzwasserabsätzen unser Gebiet noch nicht erreicht hatte. Die in Rede stehende Schotterterrasse des mittleren Saaletales stammt demnach auch aus einem vor dem Eindringen des Eises in unser Gebiet gelegenen Zeitalter, sie ist gleichfalls präglazial.

Die uns in Gestalt von Wurzelinkrustationen vorliegen-

den Reste einer ehemaligen Grasnarbe in den fluviatilen und äolischen Schlamm- und Staubabsätzen innerhalb der damaligen Flußaue, als welche wir den Zwitterlöß und einen Teil des Bändertones auffassen, müssen in einem Klima entstanden sein, das dem gemäßigten der Gegenwart ungefähr gleichkommt. Die großen, aus dem Gebiete der oberen Saale stammenden Blöcke, wie sie namentlich in den unteren Lagen der Kiesgruben bei Zwätzen, Löbstedt und Winzerla und auch im Gebiete des Blattes Rudolstadt bei Beutelsdorf[1]) nicht selten liegen, können wohl nicht durch die Strömung allein transportiert worden sein, sondern nur mit Hülfe von Grundeis, in dem sie eingefroren waren und verfrachtet wurden. Das würde allerdings auf kalte Winter deuten, was aber nicht in Widerspruch mit einem gemäßigten Klima steht.

3. Die Untere Terrasse.

Nachdem die Saale ihr Gefälle in der Weise ausgeglichen hatte, wie es uns die Mittlere Terrasse als Rest des damaligen (für unser Gebiet) präglazialen Talbodens vor Augen führt, setzte die Erosion wieder mächtig ein, wobei wohl auch tektonische Vorgänge eine treibende Rolle gespielt haben. Die Summe der erodierenden Tätigkeit der Saale während dieses Zeitabschnittes ist die weitere Vertiefung des Tales um ca. 30—40 m. Als Überrest des Talbodens zu Ende dieses Abschnittes ist uns die Untere Terrasse von Saaleschotter erhalten geblieben. Es liegt in der Natur der Sache, daß diese, weil sie der Gegenwart wesentlich näher liegt, in ihrem Bestande auch weniger eingebüßt hat als die älteren, höheren Terrassen und daher auch leicht verfolgt werden kann. Im Bereiche der Blätter Saalfeld, Remda und Rudolstadt, wo sie 12—20 m über dem gegenwärtigen Flußspiegel liegt, ist sie von Liebe, Zimmermann, von Fritsch und Richter kartiert und danach ihr Verlauf von Griesmann[2]) genau angegeben worden. Von hier aus ist sie, wie die geologischen Spezialkarten und zahlreiche von mir aufgefundene Vorkommen

---

[1]) Richter, a. a. O., S. 12.
[2]) a. a. O., S. 15—16.

nachweisen, über Orlamünde, Kahla, Jena bis nach Großheringen zu verfolgen; von da an ist ihr weiterer Verlauf auch außerhalb des Mittellaufes der Saale zwischen den Isohypsen 350—375 Fuß (120—140 m) bis Naumburg klargestellt[1]).

Es mögen hier einige auf eigener Anschauung beruhende Angaben über die horizontale und vertikale Verbreitung dieser Unteren Terrasse, sowie die Beschreibung einzelner bemerkenswerter Aufschlüsse innerhalb derselben für die Strecke Kahla-Stöben (letzterer Ort zwischen Großheringen und Kamburg) folgen; durch beigefügtes l oder r ist ersichtlich, ob das betreffende Vorkommen links oder rechts der gegenwärtigen Saale liegt.

a) Die Untere Terrasse außerhalb des Verbreitungsgebietes nordischen Materials.

Westlich Kahla bedeckt die untere Terrasse (l) ein bis an den Fuß des Galgenberges reichendes, niedriges Plateau etwa 20—25 m über der Saale und ist hier durch zwei Kiesgruben aufgeschlossen. In der südlichen von ihnen, in der 2,3—2,9 m Saalekies durch sandigen Löß[2]) überlagert wird, fand sich nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn E. Wüst:

Equus sp.
Succinea oblonga Drap.
Pupilla muscorum L.

Eine dieser Terrasse angehörige Kiesgrube neben dem Bahnhofe von Kahla hat nach Schmid[3]) eine reiche Ausbeute von Knochen und Zähnen ergeben. Aus der betreffenden Angabe ist aber zu entnehmen, daß die angeführten Reste auch noch anderen Fundstellen, »Geschiebe-, Kies- und Sandgruben, welche bei Gelegenheit des Baues der Saalbahn und Weimar-Geraer Bahn eröffnet wurden«, entstammen und wohl auch dem über dem Kies

[1]) Schmid, Blatt Naumburg, Erläut. S. 11; E. Zimmermann, Begehung der Eisenbahn Naumburg-Deuben, dieses Jahrb. f. 1898, S. 177—178; Henkel, a. a. O., S. 6—7.

[2]) Nicht Geschiebelehm d2, wie die geologische Karte hier angibt.

[3]) Erläut. S. 11.

lagernden Löß. Außerdem mögen auch manche von ihnen aus noch jüngeren Terrassen herrühren. Schmid führt auf: Knochen und Zähne von

Elephas antiquus
Elephas primigenius
Rhinoceros tichorhinus
Bos primigenius
Bos priscus
Equus fossilis
Cervus sp.

Zu beiden Seiten der bei Großpürschütz wenig über 300 m breiten Talenge der gegenwärtigen Saale erheben sich mit Steilabfall ca. 18 m hoch Terrassen von Mittlerem Buntsandstein, auf deren breiter ebener Fläche als ehemaliger Talboden die Untere Kiesterrasse ruht. Zahlreiche Kiesgruben, z. B. am Rande des Steilabfalles gegen die Saale (l) zwischen Kahla und Schöps[1]), zwischen Jägersdorf und Ölknitz (r) geben hier Aufschlüsse. Eine recht eigentümliche Scholle ist 19 m hoch über der gegenwärtigen Saale erhalten geblieben an dem Steilabsturze der Rotensteiner Felsen (l)*. Man trifft sie 117 Schritt aufwärts von der »Karolinenbank« an dem von der Straße nach dem Felsen aufsteigenden Promenadenwege, wo sie, bis 0,5 m mächtig, von sandigem Löß mit einzelnen Saalegeröllen und herabgestürzten, größeren Buntsandsteinblöcken überlagert wird. — Sodann erscheint sie wieder am westlichen Ausgange von Rotenstein, im Einschnitt des Weges von Maua nach Dürrengleina und bei Burgau (l). Hier liegt die Terrasse auf dem kleinen Plateau von Chirotheriensandstein, das am Südrande von Burgau gegen das Saaltal 12—17 m tief abstürzt. — Zwischen Rutha (r), wo die Roda in die Saale mündet, und Lobeda füllt die Untere Terrasse weiter die breite Talbucht zwischen Saale, Rutha und Lobeda aus.

---

[1]) Der »Geschiebelehm« der geologischen Karte östlich der Straße Kahla-Schöps ist ebenfalls mit Saalgeröllen vermischter Lehm, ohne nordisches Material.

b) Die Untere Terrasse innerhalb des Verbreitungsgebietes nordischen Materiales.

Das schöne, durch Kiesgruben geschaffene Profil (l) südlich von Jena an der Kahla'schen Straße neben der Einmündung des Lichtenhainer Tales in das Saaletal, in dem der alte Saalekies ca. 12 m über der Talsohle auf Chirotheriensandstein ruht, ist neuerdings verschüttet. Hier fanden sich ein Molar von *Elephas primigenius*[1]), (Kaufläche 5 Zoll lang, 2¹/₃ Zoll breit, größte Höhe 5 Zoll) und doppelschalige Exemplare der Flußmuschel *Unio*.

Die Fortsetzung unserer Terrasse finden wir (l), nach einer Unterbrechung durch das innerhalb des Weichbildes von Jena in das Saaletal mündende breite Mühltal, 450 Fuß (ca. 160 m) hoch, 18 m über der Saale, auf der Platte zwischen dem alten Friedhof und der Irrenanstalt in Jena.

Im Zusammenhange mit diesem Vorkommen, bei welchem die Saaleschotter ziemlich dicht ausgestreut sind, steht die in annähernd gleichem Niveau gelegene, schon von Zenker und E. E. Schmid[2]) erwähnte Schotterablagerung am Apoldaischen Steiger am Fuße des Landgrafenberges. Während wir aber in der Umgebung des Irrenhauses echten Saaleschotter vor uns sehen, über dessen Herkunft uns namentlich die Gerölle von Grauwacke, paläozoischen Schiefern und Buntsandstein nicht in Zweifel lassen, ist diese Ablagerung am Steiger wesentlich anders zusammengesetzt. Durch den tief einschneidenden Hohlweg aufgeschlossen und auch neben dem Promenadenwege anstehend (neben der Stoyschen Erziehungsanstalt), zeigt sie uns bei einer Mächtigkeit von 2,3 m in einer Umhüllung von Quarzsand ein durch Kalkkarbonat fest verkittetes Konglomerat von vorwiegenden Blöcken von Unterem Muschelkalk von recht verschiedener Größe. (Ein Block der Terebratelbank γ z. B. ist 0,40 m breit.) Während die kleineren Brocken abgerundet sind, erscheinen die größeren höchstens kantenbestoßen. Zwischen diesem einheimischen Material bemerkt man Kieselschiefer, Milchquarz und oligocänen Süßwasserquarzit. Als eigent-

[1]) Zenker, a. a. O., S. 237; E. E. Schmid, Geogn. Verh., S. 57.
[2]) Zenker, a. a. O., S. 218; Schmid, Erläut., S. 30 und Karte.

liche sehr vereinzelte Saalegeschiebe wären zu nennen Diabas und Grauwacke. Nicht selten sind aber von nordischem Material roter Granit und Feuerstein, die ich 0,5—0,75 m über der Sohle in dem Konglomerat traf. Die Übereinstimmung im Niveau, die Führung von Quarzsand und einzelnen Saalegeröllen, sowie die Nähe des echten Saaleschotters weisen darauf hin, daß die Ablagerung zwar durch den Saalelauf beeinflußt worden ist, daß aber der größte Teil ihres gröberen Materials von einem Nebenbache der Saale herbeigeführt sein muß, dessen Mündung in den Fluß ungefähr hier lag. Innerhalb des westlich dieser Stelle sich erstreckenden Mühltales ist, wie S. 112 ausgeführt wurde, nordisches Material in Gestalt von einzelnen Blöcken wohlbekannt. Alle diese Vorkommen entstammen jedenfalls einer teilweise der Denudation anheimgefallenen Ablagerung nordischen Materials, die, wie ebenda erwähnt, ungefähr südlich der Einmündung des Schwabhäuser Grundes in das Mühltal gelegen hat und von der dort jetzt noch an dem Bahneinschnitt Feuerstein und Granit nicht selten sind. Durch die damals schon existierende Urleutra wurde das nordische nebst einheimischem Muschelkalkmaterial längs des Mühltales hierhergeführt und als Schuttkegel an der Mündung des Baches in die Saale abgelagert[1]).

An dem Abhange zwischen Jena und Löbstedt (l) ist die Untere Terrasse auch orographisch gut gekennzeichnet, namentlich in der Nähe von Kilometerstein 3,2. Sie liegt hier in tieferem Niveau, höchstens 12 m über der Talaue, und wurde früher in zahlreichen Gruben ausgebeutet. Durch Abrutschungen, vielleicht auch kleinere Dislokationen, ist sie später in noch tieferes Niveau geraten, wie z. B. in der letzten, jetzt noch einigermaßen offenen Kiesgrube vor Löbstedt. In derselben fand sich auch als nordisches Material ein kleines Stück roten Granits;

[1]) Denselben Weg haben jedenfalls auch später noch nordische Blöcke genommen, wie sie im Saalekies der Weberschen Ziegelei am Prinzessinnengarten in Jena mehrfach gefunden worden sind, der einer tieferen, wenig über der Talaue liegenden Terrasse angehört, aber von über 8 m mächtigem Löß bedeckt wird. Im Sommer 1903 fand sich hier z. B. an der Sohle der Kiesbank ein gewaltiger Gneißblock von 1,75:0,8:0,8 m Größe, der jetzt vor dem neuen Mineralogischen Institut in Jena aufgestellt ist.

je ein größerer Block von Hornblendegneiß und Diorit, die noch auf dem Areale liegen, sollen nach Angabe des Besitzers ebenfalls dem Kies eingebettet gewesen sein. In einer jetzt verschütteten Kiesgrube bei Kilometerstein 3,2 war s. Z. folgendes Profil sichtbar: Unter 2,5 m Lehm und Löß, teilweise mit Geröllen aus der Umgebung, folgte ein 5 m mächtiges Kieslager. Aus dessen auf dem roten Mergel des mittleren Röts lagernder untersten Schicht, einem 0,5 m mächtigen glimmerhaltigen, teilweise tonigen, grünen und braunen Sand, stammt ein Geweihstück von *Cervus elaphus*, sowie ein größeres unbestimmbares Geweihfragment.

Unterhalb Zwätzen, 11 m über der Talaue, ist sodann die Terrasse (l) zwischen Kilometerstein 5 und 6 sichtbar in einer Kiesgrube* und in einer Schürfung auf dem Grundstücke der Ackerbauschule. In einer genau durchgesuchten, abgeschlämmten Probe von 0,750 kg Gewicht, die 1 m unterhalb der oberen Grenzfläche der 3 m mächtigen Kiesschicht der Kiesgrube entnommen wurde, fand sich an nordischem Material ein 16 mm langer, 9 mm breiter Feuerstein. Der Kies wird überlagert von gelbgrünem, 1 m mächtigem Mergel. Dieser sieht der Schicht c in der Hage'schen Kiesgrube sehr ähnlich; er schließt eine bis 0,24 m mächtige Lage von blaugrünem, rotbraun gestreiftem Bänderton ein und ist stark durchsetzt mit Muschelkalktrümmern.

Bezeichnen so diese Vorkommen von Jena bis unterhalb Zwätzen den linken Rand des damaligen Talbodens, so ist derselbe rechts der Saale markiert durch nachstehende Vorkommen:

Ein erstes an dem Abhange zwischen den Teufelslöchern und Kamsdorf-Wenigenjena ist gegenwärtig mit 3 m Mächtigkeit sichtbar auf dem Hügel zwischen dem Ziegenhainer Tale und dem »Burgweg« 20 m über der Talaue (W.). — Weiter ist an der rechten Seite der Straße Wenigenjena-Bürgel ein Kieslager in 400 Fuß (160 m) Höhe in der Nähe der Gembdenmündung in die Saale, 4,5 m hoch aufgeschlossen, dessen Kies teilweise zu Konglomerat verkittet ist und das gleichfalls 20 m (W.) über dem nahen Spiegel der Saale liegt. Nordisches Material wurde hier nicht gefunden. — Sodann folgt in etwas höherem Niveau, 21—27 m

über der Saale (W.), ein Schotterlager*, das sich nahe den S. 147—152 besprochenen fluvio-glazialen Ablagerungen vom Westabhang des Galgenbergs bei Kunitz bis in das Dorf Kunitz erstreckt und an ersterer Stelle früher durch eine Kiesgrube aufgeschlossen war. — Bei Dorndorf a. S. bedeckt die Terrasse sodann das niedrige Plateau südlich dieses Ortes. — Unterhalb Steudnitz, wo die Sohle des gegenwärtigen Saaletals in den Muschelkalk eintritt, hat sich die Terrasse auf beiden Talseiten* gut erhalten: Links an dem Abhang zwischen Naschhausen und Würchhausen, 400 Fuß (155 m) hoch, 23 m über der Saale, westlich von der zweiten Wärterbude und am Abhange südlich davon, — rechts an der Naumburger Straße, 17 m (W.) über der Saale, wo der Wiesenweg unterhalb Dorndorf die Straße wieder erreicht. Der Kies ist hier in einer Kiesgrube 1,6 m hoch aufgeschlossen und auch noch von der schlammigen Ablagerung innerhalb der ehemaligen Talaue, 1 m mächtigem gelbgrauen, glimmerhaltigen Bänderton mit rostigen Streifen, überdeckt, der petrographisch den weit älteren fluviatilen Bildungen der Mittleren Terrasse bei Zwätzen ähnlich ist und seinerseits von 1,5—2 m mächtigem Lehm mit Kalkschutt überlagert wird.

Verfolgt man von hier aus die Straße nach Norden, so trifft man jenseits der Papierfabrik nach Ersteigung der niedrigen Höhe, an der Linde links der Straße, den auf der geologischen Karte als **d 1** bezeichneten Saalekies in einer ausgedehnten Kiesgrube gut aufgeschlossen. Die Terrasse bedeckt hier den 20—26 m hohen Steilabsturz nach der Saale bis Wichmar und ist auch noch am nördlichen Rande der oben S. 154—155 gekennzeichneten Senke Wichmar-Rodemeuschel-Debritschen sichtbar.

Der Aufschluß an der Linde (in 154 m Höhe) ist für die Altersbestimmung der Unteren Terrasse so wichtig, daß er eine etwas eingehendere Beschreibung verdient:

Die Terrasse ruht auf Oberem und Oberstem Wellenkalk des Unteren Muschelkalks und liegt 26 m über dem Saalespiegel (W.). Unter der 0,3 m mächtigen Ackererde, die mit Saalekies, Milchquarz, nordischem Granit und Feuerstein reichlich durchsetzt ist, folgt 1,3 m Löß und Lehm. Oben ist dieser braun und dem

Geschiebelehm ähnlich und enthält Saale- und einheimische Gerölle und Feuerstein; unten sind 0,6 m hellgelb, feingeschichtet, sandig und mit einzelnen Saalegeröllen durchsetzt, während er in der Mitte frei von Geröllmaterial ist. Unter dieser Bedeckung folgen zunächst 0,2 m Saalekies, dessen Zwischenräume mit einem eisenschüssig-sandigen, aus dem Hangenden zugeführten Bindemittel ausgefüllt sind. Nunmehr folgen 3 m Saalekies, völlig frei von Lehm, also nicht von oben her beeinflußt und noch völlig intakt. Darin fanden sich 0,6, 0,7 und 1,38 m unter der oberen Grenzfläche je ein Stück Feuerstein, das größte derselben 3 cm groß, und etwas höher ein Stück nordischen Granits. Nebenbei bemerkt sind auffälligerweise Gerölle von Glimmerporphyrit nicht gar selten. Die lehmige, mit nordischem Material durchsetzte Deckschicht über dem Saalekies verdankt ihre Entstehung der Vermengung von aufgearbeitetem Material desselben mit lehmigem und nordischem Material, das aus der Nähe herbeigeführt und zusammengeschwemmt wurde.

Am Nordrande der Fläche von Wichmar, auf dem Wehrberge, ruht die Untere Terrasse auf einer Scholle von Unterem Keuper und ist hier an der Kreuzung der zwei auf der Karte verzeichneten Wege, 25 m (W.) über der Saaleaue, 1 m mächtig aufgeschlossen. Auch hier traf ich darin bis 0,32 m unter der Oberfläche in der intakten Schicht an nordischem Material 3 Feuersteine.

Nördlich Kamburg bedeckt die Untere Terrasse in 375 bis 400 Fuß (140—145 m) Höhe in breiter Erstreckung rechts der in etwa 124 m Höhe fließenden Saale die flache Talweitung zwischen Tümpling, Schintitz und Molschütz, welche gegenwärtig durch zwei ostwestlich zur Saale verlaufende Tälchen durchschnitten wird. Es liegt also hier eine vom Haupttale nach Osten verlaufende breite Bucht vor. Die ausgedehnten Kiesgruben nördlich und östlich (hier 1,9 m tief ein nordischer Granit) von Tümpling, die mit ihrer Sohle ca. 16 m über der heutigen Talaue liegen, geben gute Aufschlüsse. Man sieht in der ersten übrigens auch recht gut die Wirkungen von Strudellöchern des damaligen Saalelaufes. Auch hier fand ich 0,76 m unter der oberen Grenze

der intakten Schicht, die hier noch von 0,4 m Saaleschotter mit Lehm und 0,6 m Ackererde mit Geröllen überlagert ist, einen Feuerstein[1]).

Unterhalb Tümpling in der Talenge von Stöben hat die Fortsetzung der Unteren Terrasse etwas höhere Lage über der heutigen Saale (20 m). Man trifft sie hier (l) an der Straße Kamburg-Stöben, wo sie in der Nähe der »Cyriakskirche«* durch eine Kiesgrube ca. 4 m hoch aufgeschlossen ist. Wir dürfen demnach die in der Bucht von Tümpling zur Ablagerung gekommenen Kiese als eine dem Flußlaufe eingeschaltete horizontale Stauterrasse auffassen.

Die tiefere Lage der Terrasse zwischen Jena und Dorndorf — bei Zwätzen 11—12 m, bei Steudnitz unterhalb Dorndorf 17 m — gegenüber dem von ihr eingenommenen höheren Niveau bei Wichmar (27 m) ließe sich vielleicht ebenfalls erklären durch Annahme einer Flußstauung innerhalb einer Senke, die bis Wichmar reichte. Auf dem Boden derselben mußten sich dann die Flußkiese so lange aufschütten, bis der 400 Fuß (155 m) hoch liegende Muschelkalkriegel nördlich bei Wichmar erreicht war. Indem sodann dieser durchnagt wurde, mußten die in dem ehemaligen Stausee aufgeschütteten fluviatilen Sedimente wieder bis auf ihre untersten Lagen abgetragen werden. Die bei Kunitz 21—27 m über der gegenwärtigen Saalaue gelagerte Kiesablagerung wäre dann nur ein auf dem Grunde des ehemaligen Stausees in höherer Lage abgesetzter Teil dieser Aufschüttung. Die Überlagerung des Schotters unterhalb Steudnitz (17 m) durch Bänderton, ein schlammiges Flußsediment, könnte auch im Sinne einer solchen Stauung gedeutet werden. —

---

[1]) Die auf der geologischen Karte als d 2 verzeichneten Lehmgebilde sind Löß, der am Fußwege Kamburg-Abtlöbnitz östlich Tümpling in einer Grube aufgeschlossen ist. Streckenweise ist er, z. B. rechts am Fußwege Kamburg-Tümpling, mit Saalgeröll und nordischem Schotter stark vermischt, sodaß er das Aussehen eines Geschiebelehms gewinnt. — E. E. Schmid, Hydrographische Verhältnisse Thüringens, erwähnt S. 60, daß in den Kiesgruben von Tümpling Material der Gegend von Ilmenau oder des oberen Ilmgebietes, z. B. Labradordiorit, großkörniger Quarzporphyr und der freilich auch im Schwarzagebiete anstehende Glimmerporphyrit, recht häufig sind.

Was schon der Augenschein lehrt, daß die Untere Terrasse sich genau den gegenwärtigen Talformen anlegt und, abgesehen von den eben geschilderten mutmaßlichen Stauterrassen, immer im Sinne der rezenten Richtung des Flußlaufes und parallel diesem geneigt ist, ergibt sich auch aus den der Karte entnommenen Höhenmaßen: Bei Saalfeld (Schießhaus) erhebt sie sich 15—20 m über die Saale, bis etwa 230 m, während sie bei Kösen 140 m hoch liegt. Der Höhenunterschied von ca. 85—90 m entspricht also recht genau dem Gefälle der gegenwärtigen Saale, das auf dieser Strecke 95 m beträgt.

Wir müssen demnach angesichts dieser Tatsachen für alle Stücke der Unteren Terrasse des mittleren Saaletales ungefähr gleiches Alter annehmen.

Die weitere Frage, welchem Zeitalter ihre Entstehung zuzuweisen ist, beantwortet sich daraus, daß sie nordisches Material in sich schließt. Sie muß also in einer Zeit auf dem Talboden der Saale aufgeschüttet worden sein, in der durch das nordische Eis herbeigebrachtes nordisches Material in unserem Gebiete bereits in solcher Menge vorhanden war, daß es durch die Nebenflüsse in die Saale gelangen konnte. Die Entstehung der Unteren Terrasse fällt demnach in die Zeit nach dem ersten Eindringen des Eises in unser Gebiet; sie ist postglazial. Da die S. 149—151 beschriebenen, Konchylien und Pflanzenreste führenden interglazialen Ablagerungen bei Kunitz höher liegen, also einem älteren Talboden der Saale angehören, so ist sie jünger als diese Ablagerungen. Da sie aber außerdem von Löß überlagert wird, so ist sie älter als der Löß.

Zusammenfassung.

Aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich für die älteren Diluvialbildungen im mittleren Saaletale und in dessen nächster Umgebung folgendes:

1. Ablagerungen, die auf eine Bildung durch das nordische Eis schließen lassen, sind in einer Höhe von 500—875 Fuß vorhanden. Sie lagern sowohl auf den Höhen wie in Taleinschnitten, die, nahe dem heutigen Saaletale gelegen,

als alte präglaziale Abschnitte dieses Tales bezeichnet werden müssen. Es sind zunächst echte Geschiebelehme, in denen aber oft das nordische Material stark durch einheimisches in den Hintergrund gedrängt wird. Ihre Moränennatur wird durch die darin gefundenen geschliffenen, nordischen und einheimischen Geschiebe bewiesen. Außer diesen Grundmoränen finden sich, was bei der Nähe der Südgrenze der Eisdecke zu erwarten ist, Schmelzwasserabsätze des nordischen Eises, nämlich Bänderton, ausgeschlämmter Quarzsand mit ausgezeichneter Schrägschichtung und Aufschüttungen von Kies, Schotter und Blöcken, ebenfalls mit dominierendem einheimischen Material. Die glazialen Ablagerungen gehören wahrscheinlich zwei Vereisungsperioden an, deren Absätze durch eine fossilführende, interglaziale Schneckenriedschicht getrennt sind. Am mächtigsten sind die von der (hiesigen) ersten Vereisung zurückgebliebenen Absätze.

Die Beimengung einzelner Gerölle der Saale zu dem nordischen Material erklärt sich einesteils dadurch, daß spärliche Sedimente des Flusses mit denen des Eises direkt vermischt wurden, andernteils aber auch dadurch, daß das Eis bei seinem nach Süden gerichteten Vorschreiten auch auf schon vorhandene ältere Kieslager der Saale traf, sie aufarbeitete und rückwärts nach Süden verfrachtete.

Aus der horizontalen und vertikalen Verbreitung der der Abtragung entgangenen Reste der glazialen Ablagerungen ergibt sich, daß das Eis die heutigen Uferplateaus, die sich z. B. am Dornberge bei Closewitz (hier lagen früher nordische Granitblöcke) zu 375 m Meereshöhe erheben, ebenso überdeckt haben muß, wie den damaligen Talboden, der z. B. westlich Zwätzen 200 m hoch lag. Daraus folgt weiter, daß dem Eise, wenn seine Oberfläche nur bis zum Niveau der höchsten Erhebungen des Gebietes gereicht hätte, schon eine Mächtigkeit von 175 m eigen gewesen sein muß. In diesem Falle hätte es aber aus isolierten Schollen bestehen müssen, die zwar die Talwannen vollständig ausfüllten, bei denen aber eine nach Süden gerichtete Vorwärtsbewegung ausgeschlossen sein mußte. Die Gesamtmächtigkeit der Eisdecke muß demnach

an ihrer mächtigsten (nördlichsten) Stelle 200 m wohl noch beträchtlich überstiegen haben.

Die Südgrenze der Eisbedeckung mag ungefähr der Linie Ammerbach-Vollradisroda-Döbritschen entsprechen, die sich nach Westen an die von Michael[1]) für das Gebiet von Weimar gegebene, ebenfalls ziemlich westlich verlaufende Linie Döbritschen-Magdala-Buchfahrt anschließen würde. Der Verlauf der Grenzlinie nach Osten ist oben (S. 112) besprochen.

2. Als fluviatile ältere Ablagerungen südlichen Ursprungs sind drei übereinander liegende Schotterzüge verfolgbar, die ebenso vielen Stadien der Talentwickelung entsprechen. Ihr petrographisch ziemlich übereinstimmendes Material weist auf Gesteine hin, wie sie im triadischen Vorlande des thüringischen Schiefergebirges und innerhalb des letzteren im Gebiete der oberen Saale und des Schwarzatales anstehen. Als Fluß, dem die Schotterdecken ihre Entstehung verdanken, kann daher nur die Saale in Betracht kommen.

Die Obere Terrasse liegt außerhalb der gegenwärtigen Talrinne und 150—80 m über der heutigen Saale. Nachdem sie nunmehr auch bei Wichmar, Dornburg, Neuengönna, Porstendorf und Rotenstein nachgewiesen ist, schließt sich die 30 km lange Lücke im Zuge hochgelegener Schotter, die bisher zwischen Kamburg und Kahla bestanden hat. Denn diese Terrasse schließt sich saaleabwärts an den schon früher bekannten Zug Himmelreich bei Kösen—Igelsberg bei Goseck an, und saaleaufwärts an den zwischen Orlamünde, Rudolstadt, Saalfeld und weiter verlaufenden Zug hochgelegener Schotter.

Die Mittere Terrasse liegt im Süden 90 m über der heutigen Saaleaue; nordwärts senkt sie sich bis 52 m (über dieser Aue) herab. Sie ist von mir über die Südgrenze des Vereisungsgebietes hinaus verfolgt worden bis nach Zeutsch oberhalb Orlamünde, und ihr weiterer Verlauf ist von da bis Saalfeld aus den geologischen Spezialkarten ersichtlich. Nördlich der Vereisungsgrenze ist sie an zahlreichen Aufschlußpunkten angetroffen worden.

[1]) a. a. O., S. 13.

Sie schließt sich an die in gleichem Niveau liegende Terrasse bei Kösen (Kukulau) an. In Wechsellagerung mit ihr liegen Bändertone, die demnach gleichaltrig mit ihr sind.

Sowohl die Obere wie die Mittlere Terrasse führen auch innerhalb des Verbreitungsgebietes nordischer Ablagerungen kein nordisches Material; sie sind demnach beide für Thüringen präglazial.

Die Mittlere Terrasse ist in einer Zeit mit gemäßigtem Klima entstanden. Die Rekonstruktion des Saalelaufes zur Zeit ihrer Ablagerung zeigt den Fluß mit geringen Abweichungen schon innerhalb der heutigen Talrinne. Als tote, jetzt nicht mehr von dem Flusse benutzte Talstrecken seines Laufes haben sich ergeben das Tal westlich und nordwestlich des Heiligenberges bei Zwätzen und das Tal Wichmar-Rodemeuschel-Kamburg. Beide alte Talmulden sowie die noch ältere bei Porstendorf sind später teilweise durch glaziales Material ausgefüllt worden.

Am vollständigsten erhalten ist die Untere Terrasse, die durchschnittlich 15—25 m über der heutigen Saaleaue liegt. Sie schließt sich im Norden an die in gleichem Niveau gelegenen von Kösen an und läßt sich in zahlreichen Aufschlüssen südwärts über Jena hinaus bis Saalfeld verfolgen. Sie schließt innerhalb des Verbreitungsbezirkes nordischer Gesteine nordisches Material ein und ist daher abgelagert nach dem ersten Eindringen des nordischen Eises in Thüringen.

Den 27. April 1904.

Übersichtstabelle über die Terrassen.

Meßtischblatt	Ort	Meereshöhe der heutigen Saaleaue	Absolute Höhe der Oberen Terrasse	Relative Höhe der Oberen Terrasse	Absolute Höhe der Mittleren Terrasse	Relative Höhe der Mittleren Terrasse	Absolute Höhe der Unteren Terrasse	Relative Höhe der Unteren Terrasse
		m	m	m	m	m	m	m
Saalfeld	Günthersheil b. Preßwitz	241	ca. 390	ca. 149	—	—	—	—
	Wüste Mark Gössitz . .	233	—	—	315	82	—	—
	Eichicht u. Kaulsdorf .	232	395	163	280-290; 310	48-58; 78	250-255	18-23
	Weischwitz	220	370	150	280-290	60-70	240	20
	Saalfeld, Schießhaus . .	208	—	—	—	—	225	17
Stadt Remda	Zeigerheim	195	—	—	260	65	—	—
Rudolstadt	Kumbach	189	—	—	260	71	202-206	13-17
Orlamünde	Hütten, Wegedreieck, Zeutsch	173	280-322	107-149	230	57	—	—
	Orlamünde, Schloß- und Spitalberg	167	—	—	250-265	83-98	185-200	18-33
	Gr. Eutersdof u. Walpersberg	163	300-314	137-151	220-240	57-77	175-185	12-22
Kahla	Stadt Kahla	160	—	—	—	—	180	20
	Ölknitz-Rothenstein . .	155	255	100	—	—	174	19
	Sulza	152	—	—	215-225	63-73	—	—
	Lobeda, Sandgrube . .	148	—	—	195-200	47-52	—	—
	Burgau-Winzerla . . .	148	—	—	215-218	67-70	160-165	12-17
Jena	Stadt Jena, Galgenberg	142	—	—	205-210	63-68	160	18
	Jenzig und Wenigenjena	141	—	—	184-192	43-51	160	19
	Zwätzen-Löbstedt . . .	138	—	—	186-200	48-62	150	12
	Porstendorf	134	227	93	—	—	—	—
	Neuengönna	134	240-255	106-121	—	—	—	—
	Südlich Dornburg, Südseite	133	254	121	—	—	—	—
Apolda	Südlich Dornburg, Nordseite[1]	132	215	83	—	—	—	—
Kamburg	Dorndorf u. Steudnitz .	131	—	—	180	49	148	17
	Wichmar, Linde . . .	128	—	—	—	—	154	26
	Zwischen Wichmar und Rodemeuschel . . .	126	200-220	74-94	170	45	—	—
	Tümpling und Abtlöbnitz	124	—	—	170-195	46-71	140-145	16-21
	Schieben	121	—	—	172-175	51-54	—	—
Naumburg	Rödichen	118	—	—	170	52	—	—
	Stenndorf	118	—	—	—	—	135-140	17-22
	Himmelreich bei Kösen	116	195	79	—	—	—	—
	Kösen (Joachimsberg, Kukulau, Galgenberg . .	113	190	77	165	52	140	27
	Altenburg (Laasen) . .	108	190	82	—	—	125-130	17-22
	Naumburg (Stadt) . . .	103	—	—	—	—	120-125	17-22
	Naumburg (Großjena)	103	180	77	—	—	—	—

Inhaltsverzeichnis.

Tafel 1.

Fig. 1. Enstatit, skelettartig; aus kontaktmetamorphem Orthophyrtuff. Schmalenberg . . . . . . S. 46 u. 47
Vergrößerung 62 mal. Nikols gekreuzt.

Fig. 2. Anthophyllit als Neubildung in kontaktmetamorphem Orthophyrtuff. Schmalenberg . . S. 47
Vergrößerung 62 mal.

Figur 1.

Figur 2.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

Geologische Karte der Weserkette bei Lübbecke und Preussisch-Oldendorf.

1:75000.

1 0 1 2 3 km

Geologisch bearbeitet von J. Schlunck 1902/03.

Berliner Lithogr. Institut Berlin W. 35.

Farben- und Zeichenerklärung:

Mittlerer od. brauner Jura.

- *Schichten mit Parkinsonia Parkinsoni.*
- jbo1 — *Cornbrash.*
- *Macrocephalen-Schichten (Porta Sandstein.)*

Oberer oder weifser Jura.

- *Heersumer-Schichten (kalkig-mergelige Facies.)*
- jw2δ — *Sandsteinfacies des oberen Jura.*
- *Kalke des Kimmeridge.*
- jw4β — *Harter dickbankiger Sandstein an der oberen Grenze des Kimmeridge.*
- jw4α — *Schichten mit Olcostephanus gigas.*
- jw5α — *Dunkle Tone mit Gips (Münder Mergel.)*

Diluvium.

- ∂ — *Nordisches Diluvium.*
- δ — *Einheimisches Diluvium. (Vorwiegend Lösslehm.)*
- a — *Alluvium.*
- *Formations-Grenzen.*
- *Verwerfungen.*

Profil I.

S. — N. S (für Zug b) SW (für Zug a) — N (für Zug b) NO (für Zug a) NW. — SO.

Knick im Profil. — 7—24 Schlucht und Feldweg. — Knick im Profil. — 24—37 Verbindungsweg.

1 : 2000.

Profil der glazialen und präglazialen Ablagerungen NNW. vom Heiligenberg bei Zwätzen.

da Löß: — d2 Geschiebelehm; — d1α nordischer und einheimischer Schotter, Blöcke und Sand; — dt Bänderton; — d1δ präglazialer Saalekies (Mittlere Terrasse); — mu1 Unterer Wellenkalk; mu Myophorienschichten des untersten Muschelkalks; — so Röt.

(Diese Buchstaben-Erklärung gilt auch für Profil II.)

Profil II.

N. — S.

1 : 2000.

Profil der glazialen und präglazialen Ablagerungen südlich vom Steinbach bei Löbstedt längs des „Marktweges“.

Neue Beobachtungen aus dem Rüdersdorfer Muschelkalk und Diluvium.

Von Herrn **O. Raab** in Berlin.

(Hierzu Tafel 4 und 5.)

I. Mittlerer Muschelkalk.

Der im Laufe des Frühjahrs und Sommers 1903 von der neuen Krienablage aus in Angriff genommene Fördereinschnitt für den neuen Tiefbau im Alvenslebenbruche gab Gelegenheit zur Beobachtung und genaueren Untersuchung der oberen Abteilung des Mittleren Muschelkalkes. Durchschnitten wurden die liegenden Schichten der Zone **mo1**α (von der Netzleistenbank[1]) abwärts) bis zum Anschnitt des blauen Mergels der Schicht (126) in Eck's Beschreibung von Rüdersdorf, S. 104. Diese aus bankigen Dolomiten zusammengesetzte obere Abteilung umfaßt etwa die Hälfte des Mittleren Muschelkalkes, dessen untere Hälfte mit Ausnahme des festen Dolomites der Eck'schen Schicht (123), bezw. 232[2]) (der »Felsmauer« Zimmermann's) ganz vorwiegend als Mergel ausgebildet ist. Infolge dieser Beschaffenheit ist diese untere Hälfte im obengenannten Einschnitt durch Glazialwirkung, die daselbst

[1]) Vergl. Zimmermann, Trockenrisse und Netzleisten im Muschelkalk bei Rüdersdorf (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1898, Protokoll, S. 187—188) und Erläuterungen zur geol. Spezialkarte von Preußen u. s. w., Blatt Rüdersdorf, 2. Aufl. 1900, S. 27.

[2]) Eck hat bekanntlich zwei parallele Schichtenserien genau beschrieben und dabei die laufenden Nummern der einen Serie von denen der anderen durch Einklammerung ( ) unterschieden.

ungemein schön zu beobachten war, so tief abgetragen, daß der Einschnitt mit seinem letzten Teile nur Sande durchschneidet. Beim Tieferlegen der Sohle steht das Antreffen der Eck'schen fossilführenden Bank 238 mit Sicherheit zu erwarten, da sie auch vom Krienkanal durchschnitten wird.

Eine photographische Aufnahme der NO.-Wand des Einschnittes stellt die Tafel 4 dar; die Aufnahme der SW.-Wand, welche die Gliederung, Auffaltung und Zerdrückung der Schichten klarer zeigte, war der Lichtverhältnisse halber untunlich. Das Handprofil über der Photographie stellt denselben Aufschluß etwas verkleinert, aber beiderseits nach anderweiten Beobachtungen derart ergänzt dar, daß man die gesamte Schichtenreihe des Mittleren Muschelkalkes vor sich hat. Die darin eingetragenen Maße sind nur als ungefähre zu betrachten.

Außer den Beobachtungen in diesem Einschnitt werden im folgenden auch noch einige andere berücksichtigt werden.

Das Hauptinteresse dürften die Fossilfunde in Anspruch nehmen.

Eck und Zimmermann führen im Mittleren Muschelkalk nur den einen reichen Fossil-, und besonders Myophoriahorizont in Bank 238 an; inzwischen ist es mir gelungen, noch drei weitere solche Horizonte aufzufinden.

Der Rüdersdorfer **mm** enthält also (bis jetzt) vier durch beträchtliche Abstände getrennte Myophorienhorizonte:

α) im blauen Dolomit im Liegenden der »Mauer« (123),
β) im näheren Hangenden der »Mauer« (123) oder die Eck'sche Bank 238,
γ) in der Eck'schen Dolomitbank (127),
δ) in der Eck'schen Dolomitbank (132). Dieser Horizont ist durch sein Liegendes, wie später gezeigt werden wird, aufs schönste festgelegt.

Die *Myophoria* ist hier überall die gleiche wie in Eck's Bank 238, breitfurchig, mit geschwungener Vorderkante und scharfer regelmäßiger bandförmiger Querrippung; sie dürfte nicht mit Eck als *M. vulgaris*, sondern als *M. transversa* Born. zu bezeichnen sein.

Den Horizont α traf man beim Abteufen des Wasserhaltungsschachtes für den neuen Tiefbau (Winter 1901), östlich des Weges vom Alvenslebenbruch nach Tasdorf. Hier wurde im Liegenden der Dolomitbank (123) in blauem Mergel eine etwa 10 cm starke Lage eines weißlichen (naß schmierigen, trocken zerreiblichen) Dolomites durchsunken, der sich als eine Muschelschalenbreccie mit deutlich erkennbarer *Myophoria transversa* und mit *Gervillia* darstellt und durch den Einschluß kleiner zierlicher Gastropoden auszeichnet.

Die von ECK aus Schicht 238 beschriebene Fossilbank ist die nächst höhere und darum mit β zu bezeichnen. In ihr ist das Vorkommen von *Pecten* nachzutragen.

Den Buchstaben γ hat dann die Myophorienbank in Schicht 127 zu erhalten. Hier findet sich der weißliche, zerreibliche (im bergfeuchten Zustande schmierige) dickbankige Dolomit von einer Zone durchzogen, die von feinen, gelblichen, sandigen, mit weißem Glimmer durchsetzten Lagen gebildet wird; die höchst ungleichmäßige Stärke der Zone wechselte von 1—100 mm, sie bildet das Lager von *Myophoria transversa*, die in kleinen, mittleren und großen Exemplaren (Länge der Kante 30 mm) massenhaft auftritt zusammen mit *Gervillia socialis*, *Myacites compressus*, kleinen Formen von *Corbula*-ähnlicher Erscheinung (ich bezeichne diese Formen als Corbuliden), und verschiedenen kleinen Gastropoden. Wo die Zone anschwillt, bildet sie einen förmlichen Kuchen aus wohlerhaltenen Steinkernen und Schalenzerreibsel. Darin fanden sich ferner größere und kleinere Knochen, sowie Zähne von *Nothosaurus*, *Acrodus*, *Palaeobates Colobodus*, auch Fischschuppen. An den dünneren Stellen der Zone liegen die Petrefakten mehr vereinzelt, aber in deutlich erkennbarer Erhaltung.

Bei δ ist die Schichtenfolge von der festen bläulichen Sohlenlage der Zementsteine (133) nach unten:

1. Geröllage (ECK 132?) 0,03 bis 0,12 m mächtig,

2. weißlicher, zerreiblicher Dolomit, von feindrusig-poröser Beschaffenheit, 0,10 m mächtig,

3. ein Bänkchen aus flachen, abgerollten Trümmern eines ehemals sehr festen, blauen Dolomits, die bei leichtem Druck gerad-

linig mit scharfer Kante brechen; diese Plättchen von wechselnder Stärke liegen bis zu vier, durch ein schwaches Mergelmittel getrennt oder auch ohne solches, über- und aufeinander, 0,01 bis 0,04 m mächtig.

Dicht über den Plättchen, derart, daß diese darin noch eingebettet erscheinen, zieht sich eine leicht zerreibliche Zone von wechselnder Stärke (bis zu mehreren Centimetern) hin, welche aus einer massenhaften Anhäufung von Corbuliden mit (bis jetzt) sparsam gefundener *Myophoria transversa* gebildet ist; letztere tritt auch noch etwas höher auf. Obwohl mir hier nur wenig Material zur Verfügung stand, das zudem im bergfeuchten Zustande schmierig, im trocknen leicht zerreiblich und zerdrückbar ist, so zweifle ich doch keinen Augenblick, daß sich hier *Myophoria transversa* ebenso massenhaft und in derselben Gesellschaft wie in γ finden wird. Auch 2 Fischschuppen konnten herausgezogen werden.

Die bankigen Dolomite, namentlich auch die Zementsteine (133) und (129), zeigen sich häufig von sandigen, rauhen, bei ersteren auch tonigen, glatten (dann bräunlich gefärbten) unregelmäßigen Schichtablösungen durchzogen, auf welchen sich die Corbuliden stellenweise in unzähliger Menge, von 1 bis 10 mm Länge, vorfinden (auch Fischschuppen), sodaß mir das Vorhandensein fernerer Horizonte mit *Myophoria transversa* (die sich in α, β, γ, δ immer von den Corbuliden begleitet zeigt) wahrscheinlich ist und es zu ihrem Erschließen wohl nur eines glücklichen Hammerschlages bedarf.

Es scheint mir der Beachtung wert, daß *Myophoria transversa*, die sich im Unteren Muschelkalk nicht vorfindet, sondern erst über den Orbicularischichten einstellt, durch den Oberen Muschelkalk mo1α bis zur ersten Monotisbank (vergl. S. 213), wo sie plötzlich wieder verschwindet, hindurch geht und diesen Schichten ihr eigentümliches faunistisches Gepräge verleiht. Sie tritt auch hier massenhaft auf, in ihrer Begleitung seltener *Monotis Albertii* und *Natica* sp., häufiger *Myacites compressus*, *Gervillia socialis* und *costata*; auch die Corbuliden fehlen nicht.

Aus der Geröllage an der Basis der Zementsteine (133) zog ich ein Bruchstück einer Nothosaurus-Rippe.

Im Dolomit (129) konnte ich das Vorkommen von *Lingula tenuissima* (ca. 30 cm oberhalb der Basis; an dieser sehr reichlich Corbuliden in größeren Exemplaren) bestätigen: kleine Schalen von silbergrau-bräunlicher Färbung. Dagegen konnte ich den Horizont einer beim Abteufen des neuen Wasserhaltungsschachtes in festem, blauem Dolomit gefundenen *Lingula* nicht feststellen; ebenso nicht das Lager einer in festem, grauem Dolomit liegenden, dem *Myacites compressus* ähnlichen Form. (Das Handstück soll der ersten durchsunkenen festen Lage entstammen; angesetzt wurde der Schacht im Liegenden der Bank 238).

Zur Petrefaktenführung bemerke ich weiter, daß die sämtlichen bankigen Dolomite Knochen führen dürften: gefunden wurden solche häufig in γ, in (128), (129) (proximales Ende eines Femurs von ca. 14 cm Umfang) und in den Zementsteinen (großer Wirbelbogen, Clavicula). Die Knochen erscheinen meist zertrümmert, mit scharfen Kanten an den Bruchstellen, sonst gut erhalten, also wohl zerschellt.

Die von Eck in No. (126) angeführten zelligen Blöcke konnte ich nicht beobachten, dagegen ist die gelbe Mergelbank im Liegenden des Myophorienhorizontes γ oben von Bänkchen und Knollen eines harten, zähen und schweren, versinterten Gesteins durchzogen.

Die Bank weißlichen Dolomites im Liegenden des Myophorienhorizontes δ gab Gelegenheit zur Beobachtung einer ungemein interessanten Erscheinung. Die Bank ist reich durchsetzt von regulär-kubischen Hohlräumen mit scharf geschnittenen Kanten; die leicht nach innen gekrümmten Wandflächen sind je mit einer vierseitigen treppig-gestuften niederen Pyramide aus lockerem Dolomitmergel besetzt. Selten ist diese Ausbildung auf allen 6 Wänden erhalten, meist ist die Pyramide von den oberen und seitlichen Wandungen ausgefallen, und ihre Trümmer erfüllen den unteren Teil des Hohlraums. Offenbar handelt es sich um Räume, welche von Steinsalzkristallen mit zonaler, den Würfelflächen paralleler Dolomitdurchstäubung erfüllt waren. Diese Hohlräume sind unter verschiedenen Winkeln zur Schichtfläche gelagert, der kleinste hatte ca. 2 mm, der größte 35 mm Kantenlänge. Ich nenne die Bank 132 wegen dieser Erscheinung die »Bank mit den Salzmalen«.

Die Zementsteine (133) schließen im Einschnitt oben mit einem naß lebhaft orangefarbenen Mergel gegen mo1 α ab.

Zum Dolomit (123) (»Felsmauer« ZIMMERMANN's) bemerke ich, daß er, wie am Krienkanal zu beobachten ist, von einer 1—3 cm starken, stellenweise aussetzenden bräunlichen Zone durchzogen ist, die aus kantigem Geröll zusammengesetzt erscheint und sich durch reiche Führung von kleinen bis mittelgroßen, schönst erhaltenen Saurierknochen auszeichnet. Diese Zone wurde von mir an weit auseinanderliegenden Stellen der nördlichen Kante des Alvenslebenbruches beobachtet, sie ist also nicht eine bloß lokale Bildung; ihr Stärkewechsel dürfte auf welligen Untergrund schließen lassen. Nach Mitteilung eines guten Beobachters sollen beim Abteufen des oben genannten Schachtes in dieser Bank mehrere gleiche Knochenhorizonte durchsunken worden sein.

Die eingangs erwähnten Glazialerscheinungen treten zunächst in der auf seitliche Zusammenpressung zurückzuführenden Aufsattelung in die Erscheinung; sodann erscheinen die Schichten in sich zerdrückt [die Bänke von (127) z. B. zu faustgroßen und kleineren Brocken], fetzenweise ineinandergewalzt mit zwischenliegendem Mergel; starke Blöcke von festem, gelbem Dolomit (sehr ähnlich 133) treten massenhaft in Geschiebemergel eingebettet auf; sie werden abgelöst von großen und kleinen Blöcken aus mo2 und mo1 β, die schließlich in massenhafter Packung vorwalten, wobei auch einzelne Blöcke aus mo1 α (Netzleistenbank) auftreten; Sande und bunte Tone schieben sich ein, bis endlich die Blockpackung unter Sand verschwindet. Es entspricht dieser Blockzug der Senkung, die sich zwischen den Orbicularisschichten und den Zementsteinen (bezw. mo1 α) nach der Tasdorfer Chaussee und den Kalköfen hinzieht und — nach Aufschlüssen durch Suchschächte und nach dem Tagesaufschluß im Hangenden Bruch — zuerst von Blöcken aus mo1 β und mo1 α (glaukonitische und Netzleistenbank) bedeckt und darüber von Mergel und Sanden erfüllt ist.

O. Raab, im August 1903.

Ehemaliger Krienbruch mit den Aufschlüssen in mo 1 und mo 2.

II. Der Obere Muschelkalk.

Der Rüdersdorfer Obere Muschelkalk hat bisher nur wenig Beachtung und unverdienterweise nur sehr summarische Darstellung erfahren, so namentlich der Aufbau von **mo1**α; auch scheint, mir wenigstens, die Grenze, wie sie bisher zwischen **mo1**α und **mo1**β gezogen wurde, nicht wohl gerechtfertigt.

Die in R. WAGNER's »Beitrag zur genauen Kenntnis des Muschelkalks bei Jena«, Berlin 1897, auf S. 76 und 88 mitgeteilten Profile No. 12 und No. 13 ließen es mir dringlich erscheinen, den bis dahin auch leider von mir aus Anlaß der älteren Krienaufschlüsse nur flüchtig, d. h. nur mit Bezug auf die **mo2**-Blöcke, behandelten »Hangenden Bruch«, der die hier in Rede stehenden Schichtenfolgen in schönem Aufschluß zeigt, einer näheren Durchforschung zu unterziehen. Diese erschien mir um so dringlicher, als der Krienaufschluß (siehe vorstehende Texttafel) zum Teil verschüttet worden ist und dieses Schicksal auch dem Hangenden Bruch droht.

Letzterer (Tafel 5) zeigt die gesamte Schichtenfolge von **mo1**, nur fehlt die liegendste Bank und ihr Anschluß an den Mittleren Muschelkalk, weil dieser Teil verschüttet ist. Es wäre erwünscht, wenn die Kgl. Berginspektion, die bereitwillig auf die Erhaltung des gegenwärtigen Aufschlusses eingegangen ist, diesen nun auch noch ein wenig gegen das Liegende hin erweiterte. In dem Handprofil mit Beschreibung (Tafel 5, oben) ist das Liegendste nach den Befunden in dem oben behandelten Einschnitt ergänzt. Die Maße sind nur annähernd.

Die Schichtenfolge beginnt mit:

a) einer dünnplattig abgesonderten Bank eines dichten, harten blaugrauen Kalksteins mit muschligem Bruch, der petrefaktenleer ist und sich ebenflächig auf den im nassen Zustande tief orangefarbenen Mergel aufsetzt, mit dem **mm** ausgeht. Die vorletzte Platte erscheint mit der letzten durch stylolithische Fügung (über 1 cm stark) verbunden. Ich nenne diese Bank die »plattige Bank«. Dann folgt:

b) die »knollige Bank«: knollig bis wulstig abgesonderter dichter, fester, blauer Kalkstein mit ausgezeichnet muschligem Bruch, von feinen Spatadern durchzogen; seine wie abgelaugt glatte, dabei aber wulstige Oberfläche ist verschieden gefärbt; er ist petrefaktenleer. Diese auffällige Bank steht noch im Flottwellbruch zu Tage, wo auch der Zerfall der hangendsten Zementsteine zu papierdünnen Blättern schönstens zu beobachten ist. — Auf diese Bank b setzt sich

c) damit verwachsen, eine ebenflächige Platte eines grauweißlichen, auf dem Bruch spatglitzernden Kalksteins, auf dessen Oberfläche die aus mm bekannte *Myophoria transversa* bald mehr, bald weniger reichlich und vereinzelt in kleinen und mittleren Exemplaren erscheint; auch der Querbruch zeigt zahlreiche Muscheldurchschnitte. Nun folgt ein Wechsel von drei ebensolchen Kalkplatten mit leicht zerfallendem, bräunlichem Mergelschiefer, dessen Lagen an Stärke überwiegen, und der nach oben den Abschluß bildet. Die Kalkplatten führen auch kleine, glatte Austern; eine am Fuß der Wand aufgehobene *Myacites*-artige Form dürfte dem Gestein nach hierher gehören. Darüber liegt:

d) eine dünne Lage eines dichten, in scharfkantige Stücke zerspringenden, graublauen Kalksteins mit wellenkalkähnlicher, genarbter Oberfläche, petrefaktenleer. Auf diese »narbige« Bank (die ich heraushebe, weil sie gute Orientierung gestattet) setzt sich ohne Zwischenmittel auf:

e) die von Zimmermann beschriebene Netzleistenbank: ein homogener, grauer und rötlichgrauer Kalkstein von bald fein kristallinischer, bald feinstoolithischer Struktur, mit den Netzleisten und mit stellenweise bis großwellenförmiger Oberfläche: echten Wellenfurchen. Diese Bank bricht in großen Blöcken und spaltet in dünnen Platten; sie ist reich an Petrefakten, die sich meist durch ihre spatige stumpf-weiße Schale gut abheben: *Myophoria transversa*, *Gervillia socialis* und *costata*; *Myacites compressus*, *Myacites musculoides*, kleine glatte Austern mit *Serpula*, Saurierknochen (ein Coracoid von 20 cm Länge); Zähne von *Acrodus*, *Palaeobates*, *Colobodus*, *Saurichthys;* Fischschuppen, kleine Koprolithen.

Die Bank hebt sich durch ihre weiße Bänderung aus der Schichtenfolge leicht kenntlich heraus.

f) Nach Einschiebung eines Mergelbänkchens folgt ein Wechsel von mehr oder weniger ebenen und wulstigen Kalkplatten und bräunlichem, leicht zerfallendem Mergelschiefer. Die Platten bestehen aus einem dichten, gelblichen Kalkstein, durchzogen von kristallinischen, spätigen Zonen, die *Myophoria transversa*, *Gervillia*, *Myacites compressus*, *musculoides* (?) und eine kleinere Form führen; sehr selten wurden angetroffen *Monotis Albertii*, eine *Tellina*-artige Form und *Natica*. Die liegendsten Bänke sind häufig mit einer kleinen glatten Auster in Begleitung von *Serpula valvata* dicht besetzt. (Vermutlich sind auf diese Lagen die von Eck erwähnten mit Austern besetzten Rollstücke zurückzuführen, von denen ich kleinere am Fuß im Geröll fand.) Auch Saurierknochen und Fischschuppen kommen vor. Die vorletzte der nach oben ausgesprochen ebenflächig werdenden, wie abgelaugt glatten Bänke führt noch eine Muschelzone; die letzte dagegen besteht aus einem durchaus derben dichten Kalkstein und zeichnet sich aus durch Schrägschichtung; sie ist anscheinend petrefaktenleer. Auf diese Bank setzt sich, die Schichtenfolge abschließend und durch mergeliges Zwischenmittel getrennt

g) eine Pelle von dichtem gelben Kalkstein in wechselnder Stärke (1—4—5 cm), welche aus einem förmlichen Kuchen von Steinkernen, von *Myophoria transversa*, *Gervillia*, *Myacites compressus*, mit seltener *Monotis Albertii* und *Natica* besteht. Ich hebe diesen Muschelkuchen als gutes Orientierungsmittel heraus. (Er liegt am Krienaufschluß am steilen Treppensteig, der leider darüber hinwegführt, zu Tage).

Von hier ab zeigt sich nun ein völliger Umschwung in faunistischer wie in petrographischer Beziehung. Die bisher leitende, so überaus kennzeichnende *Myophoria transversa* verschwindet mit einem Schlage und mit ihr *Myacites compressus*, und an ihre Stelle tritt in Masse die bis dahin äußerst sparsame *Monotis Albertii*, begleitet von einer seltenen, schmalfurchigen, große Dimensionen annehmenden *Myophoria*, die der *vulgaris* nahesteht, und die ich

für meinen Gebrauch *Myophoria* var. β nenne, und von einer häufigen großen *Myophoria*, die ähnlich der *Myophoria ovata* ist.

Die Schichtenfolge ist:

h) Eine in zwei Lagen geteilte Bank eines weißen, harten, festen und zähen, in scharfkantige Stücke zerspringenden, spatglitzernden Kalksteins von bald dichter, bald kristallinischer, bald oolithischer und gemischter Struktur, insbesondere an der Basis auch glaukonitisch, weiter hinauf mit zerstreuten glaukonitisch überzogenen Oolithen und oolithischen Nestern; die Verwitterung läßt am Querbruch eine Breccie aus dichten Brocken, Muschelschalen und Schalentrümmern erkennen. Diese Bank führt Hornstein in schwärzlichen Linsen, die mit einer weißlichen Rinde umkleidet sind und die Muschelbreccien-Natur des Gesteins auf's schönste erkennen lassen. Reich ist die Petrefaktenführung: *Monotis Albertii*, *Gervillia socialis* und *costata*, *Myophoria vulgaris* var. β und *ovata*, *Pecten*, *Myacites musculoides*, gefaltete Austern; *Natica*; Schuppen; Zähne von *Hybodus*, *Acrodus*, *Palaeobates*. Es folgt

i) ein Wechsel von Kalklagen und Mergelschiefer. Der Kalkstein ist wie h, ebenso die Petrefaktenführung, zu der hinzutreten vor allem eine Anzahl von hochgetürmten Gastropoden (10 — 3 cm und kleinere) in reichlicher Menge; auch *Natica* wird häufiger. Diese Gastropenführung tritt durchaus unvermittelt auf. Es findet sich auch bereits *Lima striata* ein. Formen ähnlich *Tellina* und *Mytilus* wurden (je ein Expl.) gefunden. Trochiten konnten nicht entdeckt werden, ebensowenig Brachiopoden. Die Gastropoden sind durch ihre spätige Schale so dicht mit dem Gestein verwachsen, daß es nicht gelingt, sie herauszuklopfen und man nur Bruchstücke vom Kern erhält; auf der Liegendseite der Platten erscheinen sie schön im Durchschnitt; im Gestein sind oft nur ihre mit milchweißem Kalkspat austapezierten Hohlräume vorhanden; Formen mit flachen Umgängen sind zu vergleichen mit *Undularia concava* Pic., solche mit bombierten Umgängen mit *Chemnitzia obsoleta*; andere kleinere Formen gehören zu *Omphaloptycha*, und zwar z. T. wohl zu *O. liscaviensis* und *O. Schüttei*; auch langgestreckte schmale Formen treten auf. Diese Gastropodenführung, die wie bemerkt, ganz unvermittelt sich einstellt, macht diesen Abschnitt ganz auffällig.

O. Raab, im August 1903.

Erosionsschlucht an der Südkante des Tiefbaues.

Derselbe schließt ab mit einer unebenen, wulstigen Platte eines dichten, homogenen, blaugrauen Kalksteins, scheinbar vollkommen petrefaktenleer, aber durchzogen von spatglitzernden, gekrümmten Linien, die nach der stärkeren Wölbung hin an Dicke zunehmen, ähnlich den Durchschnitten von *Lima*; es könnten diese Linien aber auch wulstige Absonderungen andeuten. Im Jahre 1890 traf ich gelegentlich der Erweiterung des Krienkanals auf einen ähnlichen Kalkstein, der reich mit schön erhaltener *Lima striata* besetzt war, dessen Lage ich jedoch wegen Unzugänglichkeit der Ufer nicht feststellen konnte; dem Gedächtnis nach war es in der Nähe der dicken glaukonitischen Bänke. Im Krienaufschluß ist diese Schlußbank mit *Rhizocorallium* in Menge bedeckt; es ist also die Lage, mit welcher Eck die Myophoriaschichten abschließt.

Eck führt ferner aus diesen Schichten ? *Chemnitzia scalata* an, stellt aber nicht ihre Lage fest; da im Liegenden von h außer sehr spärlicher *Natica* Gastropoden nicht auftreten, wird jene *Chemnitzia* aus i herrühren, und ich muß bei der sonstigen Peinlichkeit Eck's vermuten, daß ihm ausreichendes Material aus h und i zur Vergleichung mit c bis g nicht vorgelegen hat. Ich bemerke noch, daß namentlich die Liegendlagen von i auf den Schichtflächen dicht mit *Gervillia* besetzt sind. Auch in i konnten Trochiten und Brachiopoden nicht entdeckt werden. Glaukonitische Platten scheinen nicht zu fehlen; auch fand ich Stücke von feinsandig-glimmeriger Art mit reichlichen von Glaukonit überzogenen, verschwommenen Petrefakten.

Nun folgen als Schluß des Aufschlusses

k: die bekannten beiden dicken glaukonitischen Bänke mit seltenen Trochiten und häufiger *Lima striata* (die nur vielfach zerdrückt und in mehr oder minder großen Schalenfragmenten vorhanden ist) in Begleitung von häufigen *Monotis Albertii*, *Pecten laevigatus* und *discites*, *Gervillia socialis* und *costata*, auch von *Myophoria vulgaris* (in großen Exemplaren), *Myophoria elegans* (in einem Exemplar, im Krienaufschluß gefunden), gefalteten und glatten Austern mit *Serpula valvata* etc. Von Gastropoden erscheint nur spärlich *Natica*; die getürmten aus i sind wieder verschwunden.

Die weitere Folge der Limabänke ist von der Moräne (Blöcke aus mo2, links sichtbar) bedeckt; sie erscheint dagegen im Krienaufschluß.

Nach der festgestellten Petrefaktenführung von c bis k erscheint es angängig, oberhalb des Muschelkuchens g eine Grenze zu ziehen. Die Schichten h bis i stehen offenbar in näherer Beziehung zu k, also zu mo1 β, als zu den Schichten c bis g. Auf letztere hätte man also die Bezeichnung mo1 α zu beschränken, auf h und i die Bezeichnung mo1 β auszudehnen. Der faunistische Wechsel ist augenfällig, und besonders frappiert das plötzliche Verschwinden der bis in die Liegendregion vom mm zurückreichenden *Myophoria transversa*, ebenso wie das plötzliche Vorherrschen von *Monotis* und das ebenso plötzliche Auftreten der getürmten Gastropoden über jener Grenze. Ja es scheint sogar zwischen mm und mo1 α faunistisch ein engerer Zusammenhang zu bestehen als zwischen mo1 α und mo1 β. Denn man hat durchaus den Eindruck, als ob in mm zu wiederholten Malen eine Fauna, gekennzeichnet durch *Myophoria transversa* und *Myacites compressus* — der tiefer nicht vorkommt —, einsetzen wolle, aber immer wieder durch ungünstige Verhältnisse zurückgedrängt würde, bis sie endlich in mo1 α (c bis g) die Bedingung für ihre vollere Entwicklung fände, am Ende von g aber plötzlich durch eine wesentlich andere Fauna verdrängt werde.

Gelegentlich des Vorstoßens der Suchstrecke nach den Kalköfen, die zur Anlage des Hangenden Bruches führte, wurden in glaukonitischen Blöcken große Saurierknochen gefunden, die mir leider unzugänglich blieben.

III. Diluvium.

Im Jahre 1903 war eine kleine Erosionsschlucht an der Südkante des Rhedenbruches, bezw. des alten Tiefbaues aufgeschlossen, die der in den Erläuterungen zum Blatte Rüdersdorf, 2. Auflage, aus dem Alvenslebenbruch beschriebenen sehr ähnlich war. Sie lag auf einer vom Kriegerdenkmal zum Eisenbahneinschnitt zu denkenden Linie, und nach Osten hin schloß sich an sie ein abgehobeltes Plateau

O. Raab, im August 1903.

Abgehobeltes Plateau mit Gletschertöpfen östlich der Erosionsschlucht.

mit zahlreichen Gletschertöpfen an. Die Schichten sind Unterer Wellenkalk. Die Schlucht, etwa 6 m lang und 3 m breit, schien sich nach dem Ausgehenden hin zu vertiefen und zu verbreitern und war dicht mit Blöcken, vorwiegend aus **mo2** und **mo1β**, ausgepackt, darüber lag Geschiebemergel; am Eingang lagen zwei große abgerollte Blöcke roten Granits. Die Texttafel bei Seite 215 stellt diese Schlucht von N. her gesehen dar, die nebenstehende Texttafel das Plateau, auf welchem durch eingesteckte Schirme und Stöcke die Lage größerer Gletschertöpfe bezeichnet ist.

Berlin, am 11. Februar 1904.

Orthoptera und Neuroptera aus dem Oberen Lias von Braunschweig.

Von Herrn **Arnold Bode** in Berlin.

(Hierzu Tafel 6 und 7.)

Die Liasvorkommnisse der Gegend östlich und nordöstlich von Braunschweig sind schon früher durch v. STROMBECK, BRAUNS und andere Autoren hinlänglich bekannt geworden. In neuerer Zeit hat namentlich A. DENCKMANN[1]) wichtige vergleichend stratigraphische Arbeiten über die Ablagerungen des Oberen Lias nördlich vom Harze veröffentlicht. In diesen interessanten Studien sind auch die Aufschlüsse in den Lias-Posidonienschiefern östlich von Braunschweig berücksichtigt worden. Als daher im Jahre 1900 unweit der Station Schandelah der Bahnstrecke Braunschweig-Magdeburg zur Anlage eines Anschlußgleises ein längerer Einschnitt in diesen Schichten geschaffen wurde, war es meinem Vater und mir möglich, die Fossilien getrennt nach den Horizonten DENCKMANN's zu sammeln. Die überraschende Fülle von Resten einer Landfauna, die bei dieser Gelegenheit erbeutet wurde, veranlaßte mich, im Jahre 1903 die Kgl. Preuß. Geologische Landesanstalt auf diese Funde aufmerksam zu machen und um eine nochmalige Nachgrabung an dieser Stelle zu bitten.

Diese Aufgrabungen, welche ich im Mai 1903 im Auftrage der Kgl. Geologischen Landesanstalt ausführte, lieferten denn auch

[1]) A. DENCKMANN, Studien im Deutschen Lias. Dieses Jahrbuch für 1892, S. 98.

ein außerordentlich reiches Material von Fossilien, ganz besonders von Insektenresten.

Die bei dieser Gelegenheit gewonnenen stratigraphischen Ergebnisse seien hier kurz zusammengestellt:

Die in dem Einschnitte in einer Gesamtmächtigkeit von etwa 12 m aufgeschlossenen Posidonienschiefer enthalten an ihrer Basis mehrere Geodenlagen eines blaugrauen, bituminösen, ziemlich festen Kalkes.

Die tiefste dieser Geodenlagen liegt 60 cm über der Amaltheentongrenze und enthält vorwiegend *Lytoceras Siemensi* Denckm. und seltener *Harpoceras Schroederi* Denckm. Daneben finden sich der manche Lagen ganz erfüllende *Euomphalus minutus* Ziet., *Inoceramus dubius* Sow., eine Muschel, die bekanntlich im ganzen Komplex der Schiefer reichlich vorkommt, und Fischreste. Insektenreste wurden in diesem Horizont nicht beobachtet.

Über die genaue Entfernung der nächsten nach dem Hangenden zu folgenden Bank, der Geodenlage mit *Harpoceras capillatum* Denckm. bin ich nicht unterrichtet, da diese Bank bei den Nachgrabungen nicht angetroffen wurde. Daß sie aber stellenweise vorhanden ist, beweist eine ausschließlich diesen Ammoniten in mehreren Exemplaren enthaltende Geode, welche bei der Einebnung des Bahnplanums von meinem Vater gefunden wurde.

Die folgende Geodenlage, welche hauptsächlich *Harpoceras elegans* Sow. führt, liegt 80 cm über der Bank des *Lytoceras Siemensi* Denckm. Sie enthält neben dem genannten Ammoniten vorzugsweise kleinere Harpoceraten, die dem *Harp. Caeciliae* Rein. nahe stehen, vor allem häufig eine Form, die in einer noch unveröffentlichten Arbeit Denckmann's als *Harp. Strombecki* n. sp. vorgesehen war. Diese Bank hat dadurch ein besonderes Interesse, daß sie die große Masse der Insektenreste beherbergt. In ihr finden sich ferner am häufigsten *Tetragonolepis*, *Leptolepis*, *Lepidotus*.

Die Geodenlage mit *Harp. boreale* v. Seeb. folgt in einem Abstande von 40 cm über der Bank des *Harp. elegans* Sow. Auch hier sind Fischreste häufig, Insektenreste aber spärlich vorhanden. Beide Bänke sind reich an Treibholz- und Pflanzenresten, unter denen Equisetenarten vorwiegen.

Zwischen diesen beiden letzten Bänken sind größere Formen der Falciferen schon ziemlich häufig. Sie finden sich aber besonders zahlreich flachgedrückt in den Schiefern oberhalb der Borealisbank, zumal in einer etwa $1^1/_2$ m über dieser liegenden ca. 30 cm starken steinartigen Mergelschicht. Diese hat u. a. einige größere Krebse geliefert, die der *Coleia macrophthalma* P. Krause zuzurechnen sein dürften. Solche sandigen, steinartigen Mergelbänke treten ebenfalls in einem Abstande von $2^1/_2$ und 4 m über der erwähnten auf. Auch sie führen reichlich Holzreste.

Der Fossilgehalt der folgenden Schieferschichten besteht hauptsächlich aus Resten von Sauriern und Fischen, aus Harpoceraten, *Coeloceras commune* Sow., das freilich bereits unmittelbar über der Amaltheentongrenze einsetzt, aber in den tieferen Schichten ganz zurücktritt, sodann Belemniten, *Discina papyracea*, Inoceramen und *Pseudomonotis substriata* Mstr.

Etwa 11 m über der Amaltheentongrenze liegen kalkreiche, feste Schieferlagen, die ganz von dieser zuletzt genannten Muschel erfüllt sind.

Nur bis etwa $1^1/_2$ m ließ sich das Hangende in Form der Mergelschiefer noch beobachten; weiterhin verdeckten starke Aufschüttungen von fremdem Material die anstehenden Schichten.

Es ist eine auffällige Erscheinung an den Geodenlagen der Basis, daß einzelne Geodenbänke stellenweise fehlen. So wurde in einem Schurfe wenige Meter östlich des ersten beobachtet, daß die Geoden der Bank des *Harp. elegans* Sow. nach Osten immer kleiner werden und schließlich ganz verschwinden. In die Posidonienschieferschichten dieses Niveaus schoben sich häufig Zwischenlagen von Tonschiefern ein. Auch wurde die tiefste Geodenbank, diejenige des *Lytoceras Siemensi* Denckm., in diesem östlichen Schurfgraben nicht mehr angetroffen.

Betrachtet man die Fauna dieser Liasschichten in ihrer Gesamtheit, so zeigt sich, daß echte Meeresbewohner, wie Saurier, Crustaceen, Cephalopoden, Bivalven, Gasteropoden und Meerespflanzen zusammen vorkommen mit Landpflanzen (Equiseten) und Insekten. Die letzten sind pflanzenfressende Land- oder Süßwasserbewohner (Wasserkäfer) oder halten sich doch mit Vorliebe am Wasser auf

(Libellen, Phryganiden). Ich glaube mich daher unbedenklich der Ansicht von E. GEINITZ anschließen zu können, welcher in seinen sorgfältigen Arbeiten über den Dobbertiner Lias aus diesen von ihm für das dortige Liasvorkommen beobachteten Tatsachen folgenden Schluß zieht[1]):

»Dies beweist uns, daß wir unsere Dobbertiner feingeschichteten Kalklinsen, mögen wir sie nun als Concretionen in den Tonen auffassen oder als Reste einer zerstörten Bank, als die Ablagerungen einer Meeresbucht in der Nähe vom Festlande oder einer größeren Insel anzusehen haben. Wir sehen also hier gerade so wie in der Schambelen und im südwestlichen England ein Festland resp. eine grössere Inselmasse, für welche wir genau dasselbe Bild entwerfen können, wie es HEER in seiner »Urwelt der Schweiz« II, S. 102 bis 106 uns so anziehend und sprechend vor Augen führt«[2]).

Ob die Insektenreste nach HEER's Ansicht mit den Detritusmassen aus dem Festlande heraus oder als Anspülung vom Meere her an den Strand gelangten, kommt hierbei wohl kaum wesentlich in Betracht.

Orthoptera.

Die spärlichen Reste von Blattinen sind zu schlecht erhalten, um eine genaue Bestimmung zu ermöglichen. Dagegen hat die Familie der Locustiden z. T gut erhaltene Stücke geliefert.

Elcana Geinitzi HEER. Taf. 6, Fig. 1—4.

Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 1880, S. 523, Taf. XXII, Fig. 7—10.
» » » » » 1884, » 577, » XXIII, » 13—23.

Unter den bei Schandelah gefundenen Flügelresten sind mehrere, welche Locustiden angehört haben. Aber nur bei wenigen ist hier der Erhaltungszustand derart, daß er eine genauere Bestimmung zuläßt.

Die Länge eines dieser Flügel (T. 6, Fig. 1) beträgt 17,7 mm, die größte Breite 3,8 mm. Er ist an der Spitze etwas verletzt und im unteren Teile des Vorderrandes nicht ganz deutlich erhalten.

[1]) E. GEINITZ, Der Jura von Dobbertin in Mecklenburg und seine Versteinerungen. Zschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1880, S. 532.
[2]) S. auch HEER, Über die Liasinsel im Argau. Vortrag. Zürich 1852.

Der Flügel stimmt in der Gestalt und im Verlauf der Hauptadern und ihrer Äste mit den Abbildungen der *Clathrotermes (Elcana) Geinitzi* Heer überein. Ein Unterschied liegt nur in der Zahl der Adern des inneren Randfeldes. Hinter der Internomedia folgt, wie bei Fig. 13, Taf. XIII des Geinitz'schen Aufsatzes über die Fauna des Dobbertiner Lias, zuerst eine Zwischenader, die ihren Ursprung aus einer Querader zwischen der Internomedia und der nächstfolgenden Ader nimmt. Hinter dieser Zwischenader folgt aber nicht mehr eine Ader wie bei der Geinitz'schen Abbildung Fig. 13, sondern es folgen deren drei, welche den unteren innern Teil des Flügels stützen.

Ein anderer gut erhaltener Flügel, der nur an der Spitze ein wenig beschädigt ist, stimmt bis auf die Größe — die Länge beträgt bei diesem Stück 10 mm — gut mit den von Geinitz abgebildeten Stücken überein (Taf. 6, Fig. 2).

Auch die Mergelgrube von Grassel nördlich Braunschweig hat einen sehr schön erhaltenen Flügel geliefert (Taf. 6, Fig. 3), der mit den mecklenburgischen Stücken sehr gut übereinstimmt. Er ist 11 mm lang und 2,5 mm breit und zeigt ebenso wie ein distales Flügelende von Schandelah die eigentümlichen Verästelungen der beiden Hauptadern an der Flügelspitze (Taf. 6, Fig. 4).

Elcana Geinitzi Heer, **aversa** n. var.

Taf. 6, Fig. 5.

Gut erhaltenes Bruchstück, Länge 14 mm, Breite 4,4 mm.

In der Breitenausdehnung ist der Flügel vollständig, in der Längenausdehnung mag etwa 1 mm fehlen.

Im Randfelde verlaufen die erste und zweite Ader dicht neben einander mit einer schwachen Ausbiegung gegen den Vorderrand. Die erste endigt wenig vor, die zweite hinter dem ersten Drittel der Flügellänge, die dritte etwa auf der Hälfte, die vierte, die Scapularis, nahe der obern Spitze. Dritte Ader und Scapularis verlaufen ganz nahe bei einander und machen gemeinsam schwache Biegungen. Nach Endigung der dritten Ader sendet die Scapularis randliche Äste aus und biegt sich gegen den Innenrand ungefähr parallel dem geschwungenen Außenrande. Wie bei *Elcana Geinitzi*

Heer entsenden die Adern des Randfeldes gegen ihre Nachbaradern und, sobald diese am Außenrande endigen, gegen den letzteren mehrere zarte Seitenadern, die nach der Flügelspitze zu enger gestellt sind und schräger verlaufen als gegen die Wurzel hin.

Der einzige, wie es scheint, beachtenswerte Grund, der eine Unterscheidung dieser Form von *Elcana Geinitzi* Heer ermöglicht, liegt in der eigentümlichen Ausbildung der Externomedia. Das basale Stück dieser Ader ist hier undeutlich, dagegen eine Querader zwischen den ersten beiden gegen den Innenrand laufenden Seitenästen so sehr verstärkt, daß man den Eindruck hat, als ob die Externomedia ihren Ursprung an dem ersten dieser Seitenäste nehme. Gegen die Spitze hin verhält sich diese Ader wie bei *Elcana Geinitzi*.

Auch der Verlauf der Internomedia und die Stellung der Seitenäste der Externomedia bieten keine nennenswerte Verschiedenheit.

Da die beschriebene Form nur in einem Exemplare beobachtet wurde, so kann sie nur so lange als verschieden von *Elcana Geinitzi* betrachtet werden, als nicht neue Funde Übergänge zwischen beiden liefern.

Im Verlaufe der Externomedia ähnelt dieses Stück sehr der als *Panorpidium tesselatum* bezeichneten Abbildung Westwood's (Quart. Journ. Vol. X, Pl. 15, Fig. 17). Doch müssen die von Geinitz (a. a. O. S. 579) angeführten Gründe maßgebend sein, von einer Identifizierung mit dieser Form Abstand zu nehmen.

Gryllacris minor n. sp.

Taf. 6, Fig. 6.

Länge des Stückes 4,5 mm, Breite des Stückes 2,7 mm

Das an der Spitze verletzte Stück stellt eine Flügeldecke (Vorderflügel) dar, die der von Heer (Insektenfauna II, Taf. I, Fig. 6) gegebenen Abbildung der *Gryllacris maculicollis* Stoll. schon ziemlich ähnlich ist.

Der Flügel scheint im ganzen eine länglich elliptische Gestalt zu besitzen, doch ist die Basis stark abgeflacht, sodaß am Außen- und Innenrande gegen die Basis zugerundete Ecken entstehen.

Der Außenrand läuft in etwas flacherer Kurve als der Innenrand gegen die Spitze.

In dem Randfelde liegen vor der Mediastina bereits 3 Adern. Diese selbst endet schon bald über der Basis im Vorderrande.

Die Scapularis spaltet sich kurz über der Basis in 2 Äste, die sich beide zunächst ein wenig gegen den Außenrand vorbiegen und dann in flacher, gegen den Außenrand offener Kurve diesem zustreben und vor der Spitze in ihm endigen. Das zwischen ihnen liegende Feld zeigt einzelne sehr schräge Queradern und einen kräftigeren Ton in der bräunlichen Zeichnung.

Von dem äußern Aste der Scapularis laufen 10 Seitenäste gegen den Vorderrand, die unter sich gewöhnlich durch je eine Querader verbunden sind.

Unmittelbar hinter der Scapularis und noch an sie angrenzend entspringt die Externomedia, entfernt sich zunächst etwas von ihr, nähert sich aber bald wieder ihrem inneren Aste, um dann ihm annähernd parallel gegen die Spitze zu laufen. In dem schmalen Zwischenraume zwischen beiden sind keine Queräderchen zu beobachten.

Von der Externomedia laufen bis an die Stelle, an der die Flügelspitze verletzt ist, 6 Äste in schräger Richtung gegen den Innenrand und werden durch Queradern verbunden, die annähernd die Richtung auf die Spitze innehalten. So entstehen hier zahlreiche rhombische Zellen.

Die Internomedia verläuft bis zu einem Viertel der Flügellänge der Externomedia genähert und fast parallel. Dann wendet sie sich gegen den Innenrand, um etwa in dessen Mitte zu enden.

Das Natfeld wird hinter der Internomedia von 4 Adern durchzogen, die unter sich ziemlich parallel und durch zahlreiche Queradern verbunden sind, sodaß auch hier mehrere Reihen rhombischer Zellen entstehen.

Mit der von Geinitz (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. 36) beschriebenen *Gryllacris Schlieffeni* zeigt unser Flügel wenig Ähnlichkeit.

Möglicherweise ist der von Westwood, Quart.-Journ. X, 1854, Taf. 28, Fig. 26, abgebildete als *Blattidium Achelous* Westw. be-

zeichnete Flügel aus dem Purbeck von Durdlestone zu dieser Gattung zu rechnen.

Gryllacris fasciata n. sp.

Taf. 6, Fig. 7.

Dieser Flügel, der an der Basis verletzt ist, hat eine Länge von 22 mm, eine Breite von 9 mm und entstammt der Zone des *Harp. boreale* v. SEEB. in der Mergelgrube bei Grassel nördlich Braunschweig.

Er schließt sich nahe an den von E. GEINITZ (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. 36, Taf. 13, Fig. 24) beschriebenen Vorderflügel von *Gryllacris Schlieffeni* E. GEIN. an, weicht aber in der Gabelung des inneren Scapularastes, der Externomedia und der Queraderung von diesem ab.

In dem schmalen Randfelde sieht man von der Randader etwa 12 Äste gegen den Außenrand abzweigen, von denen der fünfte von oben gerechnet bifurkiert. Die der Marginalis parallele Scapularis gabelt in $1/4$ der Flügellänge. Ihr äußerer Ast gabelt vor seiner Endigung einmal, der innere ein wenig höher ebenfalls. Von den entstandenen Ästen teilt sich der innere schon kurz darüber nochmals einfach, der äußere dagegen etwas weiter oberhalb. Der innere Ast dieser Gabel spaltet endlich noch einmal vor dem Ende.

Die Externomedia entspringt in der gleichen Weise wie bei *G. Schlieffeni* aus der Scapularis. Nach der ersten Gabelung dieser Ader verläuft aber ihr äußerer Ast ungeteilt bis zur Flügelspitze, ihr innerer dagegen bifurkiert noch einmal einfach.

Der Verlauf der Internomedia ist wieder ähnlich dem bei *G. Schlieffeni*, doch beschreibt der zweite innere Ast nicht die von GEINITZ hervorgehobene Doppelkrümmung. Ein weiterer Unterschied besteht in der Ausfüllung der Zelle zwischen dem zweiten und dritten gegen den Innenrand ablaufenden Aste dieser Ader.

Da der basale Teil des Innenrandes beschädigt ist, sind Analadern nicht mehr wahrzunehmen.

Die Adern sind durch senkrecht zu ihnen stehende Queradern verbunden, an die sich gewöhnlich Farbenflecken anschließen, sodaß

die Zeichnung des ganzen Flügels die Form von Querbinden erhält.

Ob die Art bei der Gattung *Gryllacris* zu belassen sei, werden erst weitere vollständigere Funde entscheiden können.

Neuroptera.

Campterophlebia elegans n. g. n. sp.

Taf. 7, Fig. 8.

Fundort: Schandelah, Ausschachtung der Grubenbahn. Schichten des *Harpoceras boreale*.

Länge des Flügels: 72,6 mm,
Breite » » am Nodus 17,6 mm,
» » » » Arculus 16,7 mm,
» » » » Oberende des Pterostigma: 12 mm.

Der Flügel ist ausgezeichnet erhalten.

Am Außenrande bezeichnen die Stücke Basis bis zum Nodus, Nodus bis zum unteren Ende des Pterostigmas und von hier bis zur Spitze drei ungefähr gleiche Strecken, wobei die untere allerdings die größte ist.

Am Nodus ist der Außenrand leicht eingezogen, am Pterostigma springt er dagegen wieder kräftig vor und schwingt sich dann bis zur Spitze scharf rückwärts. Das obere Flügelende ist ziemlich spitz und erscheint im ganzen zurückgebogen, da der starken Rückwärtsbiegung des Außenrandes eine sanfte Einbuchtung hinter der Spitze entspricht. Alsdann verläuft der Innenrand in einem äußerst flachen, gleichmäßigen Bogen nach der Basis, um schließlich in weit ausholender Kurve zur Wurzel der Postcosta einzubiegen.

Die Costa ist im untern Teile äußerst kräftig. Ihre Breite beträgt etwa 1/2 mm. Man kann eine Längsriefe wohl erkennen, die über der Basis zur völligen Spaltung in 2 Parallelstämme führt. Erhabenheiten sind dagegen nicht deutlich.

Der Nodus liegt 30,5 mm über der Basis.

Die Subcosta befindet sich am Nodus genau in der Mitte zwischen Costa und Mediana, während sie mit ihrer Wurzel unmittelbar an derjenigen der Mediana liegt.

Die Zahl der Antecubitales läßt sich nicht sicher feststellen, doch treten mehrere deutlich hervor; die der Postcubitales läßt sich auf 20 bestimmen. Sie durchsetzen auch das Feld zwischen Mediana und Sector principalis. Die beiden es begrenzenden Queradern sind kräftig und wie die unregelmäßige Zellen bildenden Queradern zwischen Pterostigma und Spitze schräg gestellt.

Das Pterostigma beginnt 20,2 mm über dem Nodus, ist 10,5 mm lang und 1,5 mm breit.

Während die Mediana wenige Millimeter über der Basis 2,6 mm von der Costa entfernt ist, tritt sie über dem Nodus bis auf 1 mm Abstand an sie heran und läuft ihr dann genau parallel zur Spitze.

Der Arculus liegt 5,5 mm über der Basis; der hintere Schenkel ist nur halb so lang als sein vorderer. In der Mitte des vorderen Schenkels etwa entspringt der Sector principalis und läuft der Mediana ziemlich parallel. 8 mm über dem Arculus, 19 mm unter dem Nodus, nimmt aus ihm der Sector medianus seinen Ursprung. Derjenige des Sector subnodalis liegt allem Anschein nach 15 mm über dem Arculus, doch läßt sich diese Stelle trotz aller Mühe nicht scharf erkennen. Jedenfalls scheint seine Wurzel aus dem Sector medius zu entspringen. 26,5 mm über dem Arculus, also fast in gleicher Höhe des Nodus und mit diesem durch die aufwärts geschwungene Querader verbunden, entspringt der Sector nodalis.

Der Sector brevis verläßt den Arculus etwa im Scheitel, biegt leicht nach hinten, läuft dem Sector medius eine Strecke parallel nach oben und biegt dann wie dieser dem Innenrande zu, wendet sich aber, wenn auch nicht so stark wie der Medius, nochmal von ihm ab und läuft dann in flacher Kurve dem Innenrande zu, wo er 47,6 mm über seinem Ursprung am Arculus mündet. Der Sector medius schlängelt sich, wie erwähnt, mehrfach nach vorn und hinten und endet 57 mm über dem Scheitel des Arculus. Fast genau parallel verlaufen Sector subnodalis und Sector nodalis. Beide schlängeln sich vor und zurück, doch schwingt sich der erste in einer kleineren Kurve zum Innenrande und endet

hier 8 mm von der Flügelspitze, während der zweite in der halben Entfernung davon endet.

Der Sector internodalis wird in dem ziemlich breiten Felde zwischen Sector nodalis und Sector principalis zuerst 8,5 mm über dem Nodus beobachtet. Er läuft ebenso wie der Sector principalis dem Außenrande ungefähr parallel.

Submedia wie Postcosta divergieren bereits von vornherein mit dem Außenrande. Da sich die erste auch als innere Begrenzung des Spatium quadrangulare von dem Sector brevis entfernt, verbreitert sich dieses Feld gegen die Spitze hin bedeutend. Die der Spitze zu gelegene Grenzader des Spatium quadrangulare ist denn auch mehr als doppelt so lang wie die der Basis zu gelegene. Queradern sind in diesem Felde nicht zu erkennen.

Auch das Discoidalfeld verbreitert sich in seinem untern Teile, indem der Sector trig. superior zunächst sanft gegen den Innenrand einbiegt. Weiter nach der Spitze aber nähern sich Sector brevis und trig. superior bis auf 0,6 mm Breite und engen so das zwischen ihnen liegende Feld ein. Das Discoidalfeld ist erfüllt von zahlreichen, unregelmäßig polygonalen Zellen.

Die Postcosta biegt genau wie bei Isophlebia in der Höhe des Arculus scharf gegen den Innenrand ein, läuft eine kurze Strecke fast horizontal, behält diese Richtung aber nicht wie bei Isophlebia bei, sondern schwingt sich in kurzer Kurve aufwärts zu dem Punkte, wo die Verlängerung der Grenzader zwischen Spatium quadrangulare und discoidale, jener Verbindungsader zwischen Sector brevis und Submediana, an die Wurzel des Sector trig. inferior herantritt. So entsteht ein Zusammenhang zwischen Postcosta und Sector trig. inferior. — Darin liegt aber der Unterschied, der eine Trennung dieser Form von Hagens Gattung Isophlebia notwendig macht.

In dem Felde, welches umgrenzt wird von der scharfen Kurve der Postcosta, der Submediana und der erwähnten langen Verbindungsader zwischen dieser und jener, liegt eine Doppelreihe vier- und fünfseitiger Zellen, die durch eine kräftige Ader getrennt werden.

Der Sector trig. inferior läuft dem Innenrande zunächst parallel, biegt dann aber plötzlich gegen ihn ein, um 36,6 mm über der Basis zu enden.

Der Sector trig. superior endet etwa 53 mm über der Basis. Zwischen diesen beiden Sektoren liegen zahlreiche Zellen, und viele Hülfssektoren laufen von ihnen, wie von der Postcosta, gegen den Innenrand.

Aus der Beschreibung ersieht man, daß ein wesentlicher Unterschied gegenüber Isophlebia nur in dem Verhalten der Postcosta liegt. Da von der erwähnten eigentümlichen Kurve dieser Ader kräftige supplementäre Sektoren gegen den Innenrand ablaufen, scheint es nicht ausgeschlossen, daß das obere Stück dieser Kurve bis zum Fußpunkte des Sector trig. inferior bei den Isophlebien des lithographischen Schiefers rückgebildet ist und ein Hülfssector die Postcasta gegen den Innenrand fortsetzte. So ließe sich vielleicht eine direkte Verwandtschaft zwischen diesen ähnlichen Gattungen konstruieren.

Um die Bestimmung zu erleichtern, seien einige Abmessungen gleicher Strecken angegeben:

1. Vom Endpunkte des Sect. trig. inf. bis zum Endpunkte des Sect. medius	=	Basis bis Wurzel des Sect. nodalis.
2. Vom Endpunkte des Sect. trig. sup. bis zum Endpunkte des Sect. trig. inf.	=	Endpunkt des Sect. trig. superior bis zum Endpunkt der Sect. nodalis.
3. Vom Endpunkte des Sect. subnodalis bis zum Endpunkte des Sect. brevis	=	Wurzel des Sect. subnodalis bis zur Wurzel des Sect. principalis.

Heterophlebia proxima n. sp.

Taf. 7, Fig. 9.

Länge: 35 mm,
Breite: am Nodus 7,5 mm,
am Arculus 4 mm,
Unterende des Pterostigma: 27,5 mm.

Von dieser Art liegen zwei Flügel vor. Der eine wurde bei der Ausschachtung der Grubenbahn unweit Schandelah in den Geodenbänken des *Harpoceras boreale* gefunden. Bei ihm ist der Vorderrand oberhalb des Nodus nach hinten auf den Flügel geklappt. Den andern hat die v. Veltheimsche Mergelgrube bei Schandelah und zwar die Zone des *Lytoceras Siemensi* Denckm. geliefert. Dieser Flügel ist gut erhalten bis auf die Spitze, welche abgesprungen ist.

Die größte Breite des Flügels liegt schon etwas oberhalb der Höhe des Nodus. Von hier verjüngt er sich erst langsam, dann schneller und gleichmäßiger. Fast 2 mm über der Basis tritt der Innenrand an die Postcosta heran.

Über der Basis liegt die Subcosta der Mediana viel näher als der Costa, sie nähert sich dieser aber gegen den Nodus hin und liegt am Nodus ungefähr in der Mitte zwischen diesen beiden Adern.

Der Nodus liegt 16 mm über der Basis und ist spitzwinklig nach dieser hin eingeknickt. In dem fast 12 mm langen Felde zwischen Costa und Mediana einerseits und Nodus und Pterostigma andererseits liegen 19 Queradern. Das Pterostigma ist 1 mm breit. Die Länge läßt sich nicht feststellen.

Das Randfeld am Außenrande enthält eine größere Zahl von Antecubitales, darunter auch ziemlich deutlich die bei Brodie (Hist. of foss. ins. Taf. 8, Fig. 2) besonders auffälligen schräg gestellten Queradern und 19 Postcubitales.

Die kräftige Mediana biegt sich ebenso wie Submediana und Postcosta zunächst an der Basis ein wenig nach rückwärts und verläuft dann etwa parallel der Costa. Vom Nodus bis zum Pterostigma nähert sie sich ihr etwas.

Der Sector nodalis ist nur eine schwache Ader. Man beobachtet an ihm die von Hagen[1]) erwähnte Eigentümlichkeit, daß er beim Durchsetzen des Sector principalis ein wenig nach der Spitze verschoben wird. Schon kurz über dem Nodus spaltet sich ein internodaler Sector von ihm ab. Er verläuft parallel und nahe dem Sector subnodalis.

---

[1]) Palaeontographica Bd. XV, S. 63.

Sector principalis und brevis entspringen im gleichen Punkte an der Mediana 4,5 mm über der Basis. Der Verlauf des ersten ist dem der Mediana ungefähr parallel. Etwa 3 mm unterhalb des Nodus entspringt an ihm der Sector medius und aus diesem wieder unmittelbar über dessen Wurzel der Sector subnodalis.

Der Sector brevis biegt gleich über seinem Fußpunkte in flachem Bogen aufwärts, bis er nach hinten die erste Querader gegen die Submediana abgibt. Alsdann biegt er vollends nach oben ab und läuft in flachem Bogen dem Innenrande zu, um 29 mm über der Basis zu enden.

Die Submediana entspringt 0,7 mm hinter der Mediana und biegt zunächst ebenso wie die Postcosta etwas rückwärts. Beide Adern laufen dann gegen die Mediana wenig divergierend bis zu dem Punkte, wo sie durch die erste Querader unter einander und mit dem Fußpunkte der Sectoren principalis und brevis verbunden sind. Hier biegen sie scharf nach hinten ab bis zu der Stelle, wo die nächste Querader wieder beide unter einander und mit dem Sector brevis verbindet. Die Submediana wendet sich nun wieder scharf nach oben und läuft als Sector trig. superior in flachem Bogen zum Innenrande, wo sie 25 mm über der Basis endet. Der Sector trig. inferior entfernt sich zunächst ein wenig von ihm, läuft ihm dann aber ziemlich parallel. Etwa 17 mm über der Basis biegt er dem Innenrande zu und endet in diesem 20 mm über der Basis.

In dem Basalfelde des Innenrandes, das indes nicht ganz an die Basis heranreicht, sieht man zwei Reihen von zusammen 8 polygonalen Zellen.

Im Discoidalfelde liegen zwischen Sector brevis und Sector trig. superior zunächst 6 einfache Zellen. Erst von der sechsten Querader an verlaufen zwei Zellenreihen neben einander, später bilden sich deren mehrere

Zum Vergleich ist hier in erster Linie eine Form heranzuziehen, welche Brodie (Hist. of foss. Ins. Taf. 8, Fig. 2) abbildet, und die er dort als *Agrion* bezeichnet, von der er aber ebenso wie von dem ebendas. Taf. 10, Fig. 8 abgebildeten Fragment in dem Aufsatz; Notice on the Discovery of a Dragon-fly

etc. (Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1849, Bd. V S. 35) sagt, daß sie nach Westwood zu der dort beschriebenen *Heterophlebia (Libellula) dislocata* Brodie gehören.

Das vorliegende Stück stimmt mit dem englischen soweit überein, daß man es wohl mit diesem in die gleiche Gattung stellen kann. Der Art nach dürfte es aber von jenem verschieden sein. Unterschiede sind folgende: Bei dem englischen Stücke entspringt nach Brodie's Abbildung der Sector principalis nicht in einem Punkte mit dem Sector brevis aus der Mediana, sondern jenseits des Scheitels des Arculus aus dem Sector brevis. Die Submediana berührt die Postcosta in dem Punkte, wo die erste Querader, Verbindungsader zwischen Submediana und Sector brevis, an die erste herantritt. Der Sector trig. inferior biegt nicht vor seinem Ende scharf zum Hinterrande (Innenrande) ab. Schliesslich stimmt auch die Form des Innenrandes beider Flügel nicht überein.

Ferner wäre das von Brodie Taf. 10, Fig. 8 abgebildete Flügelfragment heranzuziehen, das von Giebel als *Heterophlebia Westwoodi* beschrieben wurde. Hier fehlt aber vor allem der hintere Schenkel des besonders für die späteren Formen so wichtigen Arculus, also der Verbindungsader zwischen der Submediana und dem unteren Sectorenpaar.

Dieser Umstand bewog Hagen (Palaeontographica Bd. XV, S. 65) dieses englische Stück von der Gattung *Heterophlebia* zu trennen und es seiner Gattung *Tarsophlebia* als *Tarsophlebia Westwoodi* einzureihen.

Endlich muß unsere Form mit der von Brodie im Quarterly Journal of the Geological Society of London Bd. V, Pl. II abgebildeten *Heterophlebia dislocata* Brodie verglichen werden. Sie ist mit dieser zum mindesten sehr nahe verwandt und unterscheidet sich von ihr nur in folgenden Punkten:

Bei *Heterophlebia dislocata* läuft der Innenrand, wie besonders aus der Abbildung A* Brodie hervorgeht, bis zur Basis des Flügels abwärts, bei unserer Form biegt er sich wenig oberhalb der Basis gegen die Postcosta, sodaß diese selber eine kurze Strecke über der Basis den Innenrand bildet. Ein weiterer Unter-

schied liegt darin, daß der Hülfssector zwischen Sector brevis und Sector trig. superior nicht wie bei *Heterophlebia dislocata* an der ersten Querader zwischen diesen beiden Sectoren über dem Arculus entspringt, sondern an einer höher gelegenen (5.—7.), die dann winklig nach oben geknickt ist. Während ferner in der englischen Abbildung die Subcosta die Costa im Nodus berührt, trifft sie diesen bei unserem Stücke fast genau in der Mitte.

Auf das Fehlen der *Antecubitales* in BRODIE's Abbildung legte HAGEN keinen Wert, da das in seinem Besitz befindliche Stück diese aufwies. Es finden sich aber auch beim Vergleiche mit diesem (Polaeontographica XV Taf. XII, Fig. 7) geringe Unterschiede im Verlaufe der Hauptadern wie in der Zellenausfüllung der Felder.

Schließlich bleibt immerhin die Frage zu berücksichtigen, ob der letzte und der folgende hier beschriebene Flügel nicht etwa als Vorder- und Hinterflügel derselben Art anzusehen sind, die zwar von *Heterophlebia dislocata* BRODIE in manchen Punkten abweicht, ihr aber doch sehr nahe verwandt sein dürfte. Darüber vermag wohl nur ein ähnlich glücklicher Fund Gewißheit zu geben, wie ihn das von BRODIE veröffentlichte, von WESTWOOD beschriebene und von HAGEN umgedeutete Exemplar der *Heterophlebia dislocata* darstellt.

Die von BUCKMAN[1]) über *Heterophlebia dislocata*. *Aeschna Brodiei* und *Agrion Buckmani* ausgesprochenen Ansichten konnte ich leider nicht berücksichtigen, da mir dessen Aufsatz über diesen Gegenstand bisher noch nicht zugänglich war.

Heterophlebia propinqua n. sp.

Taf. 7, Fig. 10.

Fundort: Hattorf bei Fallersleben.

Samml. der Geol. Landesanstalt in Berlin.

Länge des Flügels: 41 mm.
Breite » » am Nodus: 9 mm.
» » » » Arculus: 6 mm.
» » » » Oberende des Pterostigma: 7 mm.

[1]) BUCKMAN J., Remarks on *Libellula Brodiei* BUCKMAN, a fossil insect from the upper Lias of Dumbleton, Gloucestershire. Ann. Mag. nat. hist. (2) 12: 436—438, 1853.

Der Flügel ist mit allen Feinheiten ausgezeichnet erhalten.

Der Vorderrand ist bis zum Nodus wenig vorgebogen, die Einbuchtung am Nodus unbedeutend. Vom innern Ende des Pterostigma an biegt sich der Vorderrand in gleichmäßigem Bogen bis zu der parabolisch zulaufenden Flügelspitze zurück. Der Innenrand ist etwa in der Mitte am weitesten einwärts gebogen, und der Flügel erreicht daher hier gegenüber dem Nodus seine größte Breite. Die Flügelbasis ist schmal, sodaß der Innenrand kurz vor der Basis in einem stumpfen Winkel abbiegt, um an der Wurzel der Postcosta zu enden.

Die Costa ist kräftig entwickelt und läuft in einem schwachen Bogen bis zum Nodus. Dieser ist 22 mm von der Basis entfernt und in einem stumpfen Winkel geknickt.

Die Subcosta läuft der Costa ziemlich parallel und ist in 7 mm Abstand von der Basis am weitesten und zwar 1,5 mm von ihr entfernt.

Parallel und ihr ganz nahe verläuft die Mediana.

Das Pterostigma beginnt 11 mm vom Nodus, ist 5 mm lang und wird vorn und hinten von kräftigen Queradern eingefaßt. Auch Costa und Mediana sind am Pterostigma verdickt.

Der sog. Arculus ist 6 mm von der Basis entfernt und steht sehr schräg.

Sector principalis und Sector brevis entfernen sich gegen den Nodus zu etwas von einander. Ersterer läuft der Mediana parallel und endet unmittelbar hinter dieser in der äußersten Spitze des Flügels. Der Sector brevis biegt sich etwa in der Höhe des Nodus nach hinten, geht in flacher Wellenlinie zum Innenrande und endet etwa 31 mm von der Basis.

Der Sector medius entspringt 5 mm vor dem Nodus, der Sector subnodalis wenig oberhalb dieser Stelle an einer Querader. Der erste läuft dem Sector brevis fast genau parallel, während der letzte ganz nahe dem Sector nodalis verläuft und

---

Anmerkung: Außer dem hier beschriebenen Flügel fand sich auch in den Schichten des *Harp. boreale* bei Schandelah der untere Teile eines solchen, der in dem erhaltenen Stücke gut mit dem oben beschriebenen übereinstimmt, aber von bedeutenderer Größe ist.

etwa 4,5 mm hinter der Flügelspitze endet. Der Sector nodalis endet 2 mm vor jenem und entspringt am Nodus.

Zwischen den Sectoren verlaufen verschiedene supplementäre Sectoren zum Innenrande, zwischen ihnen liegen zahlreiche polygonale Zellen. Der Subnodalis liegt unmittelbar hinter der *Mediana*, aus der er bereits nahe der Spitze seinen Ursprung nimmt.

Die Submediana entspringt etwa 1 mm hinter der *Mediana* und verläuft gerade aufwärts bis etwa zur Höhe des *Arculus*. Hier biegt sie scharf zum Innenrande und beteiligt sich an der Bildung des Flügeldreiecks in der Weise, daß sie in der Richtung nach der Spitze eine Ader (a = 2 mm) abgibt, welche die Querader (b = 2,3 mm) zwischen Wurzel des Trig. superior und Brevis nahe deren Endigung an diesem letzteren Sector trifft. Über dem ersten Knick bewegt sich die Submediana als dritte Dreieckseite (c = 2,7 mm) gegen den Innenrand bis fast zur Berührung der Subcosta, biegt hier aber wieder scharf in die alte Richtung nach der Spitze ein, um dann in einem flachen Bogen als Sector trig. superior zum Innenrande zu laufen und etwa 26 mm von der Basis zu enden.

Die Postcosta endlich entspringt am Fuße der Submediana, verläuft dieser annähernd parallel und gibt etwa 4 mm von der Basis nach dem *Arculus* hin eine Ader ab. Kurz vorher hat sie nach hinten eine Ader abgespalten, die sich aber bald wieder mit ihr vereinigt. Alsdann biegt sie sich dem Hinterrande zu, berührt fast die Submediana, wo diese zum zweitenmal abbiegt, läuft ihr dann als Sector trig. inferior parallel, bis sie etwa 19 mm von der Basis am Innenrande endet.

Zwischen den Sectoren und Hauptadern liegt ein Gewebe polygonaler Zellen, das von mehreren supplementären Sectoren gestützt wird.

Das Innere des Dreiecks wird durch zwei aufeinander ungefähr senkrechte Adern in drei Teile geteilt, in ein dreieckiges, dem Innenrande zugekehrtes Stück und zwei trapezförmige, nach dem Vorderrande zu liegende Stücke. Das Spatium medianum enthält abgesehen von der erwähnten die Postcosta mit dem *Arculus* verbindenden Ader 4 Queradern vor der Seite c des Dreiecks, von

denen die beiden mittleren wieder durch eine Ader verbunden sind. An der innern Ecke des Dreiecks besteht eine kurze Verbindungsader zwischen der einander ganz nahe kommenden Postcosta und Submedia.

Das Discoidalfeld bleibt von der Dreieckseite b aus bis fast zur Höhe des *Nodus* ziemlich gleich breit und enthält drei Reihen polygonaler Zellen. Durch die Biegung des Sector brevis nach hinten erfolgt dann eine Verengung und gegen den Innenrand eine abermalige Erweiterung. Zugleich schieben sich 4 und endlich mehr Zellenreihen ein.

Das Basalfeld am Innenrande enthält zwei Reihen pentagonaler Zellen.

Bei der vorzüglichen Erhaltung des Flügels läßt sich auch die Faltung noch gut beobachten. Auf der Hauptplatte erscheinen gegen die Schichtfläche erhaben die Mediana, die Grenzlinie der Doppelreihe polygonaler Zellen zwischen Sector principalis und Sector nodalis, ferner der Sector subnodalis, Sector brevis, Subcosta und Sector trig. inferior. Die sich an diese Adern anschließenden Flächen fallen nach den dazwischen liegenden Adern dachförmig ab.

Hinsichtlich der Bestimmung dieses Stückes ist schon bei *Heterophlebia proxima* n. sp. darauf hingewiesen, daß sich eine nahe Verwandtschaft mit *Heterophlebia dislocata* auch bei diesem Flügel nicht verkennen läßt.

Ein deutlicher Unterschied gegenüber *Heterophlebia dislocata* liegt aber in der Ausbildung des Dreiecks. Der der Flügelspitze zugekehrte Winkel des Dreiecks ist bei der Abbildung Quart. Journal V, Pl. II, ziemlich spitz, sodaß die äußere Dreieckseite ziemlich schräg steht und das Discoidalfeld an der inneren (hinteren) Ecke des Dreiecks recht spitzwinklig ausläuft. Bei den mir vorliegenden Stücken ist der der Spitze zuliegende Winkel dem rechten Winkel genähert.

Das Vorhandensein der Antecubitales wurde schon bei *Heterophlebia proxima* n. sp. als Unterschied gegenüber *H. dislocata* erwähnt. Die Ausfüllung des Discoidalfeldes besteht hier über dem Dreieck in einer dreifachen Zellenreihe, während an der gleichen Stelle bei *H. dislocata* zunächst drei einfache Zellen und dann eine Doppelreihe auftritt.

Aeschna (G o m p h u s) cf. **Brodiei** Westw.

Taf. 7, Fig. 11—13.

1845. Brodie, Foss. ins. i. the sec. rocks of Engl. 101, Pl. 8, f. 1.
1845. Westwood, b. Brodie, s. oben.
1853. Buckman. Ann. nat. hist. (2) XII, 436—438.
1856. Giebel, Insekt. d. Vorwelt, 285.
1871. Phillips, Geolog. of Oxford, 123.
1884. E. Geinitz, Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch., 1884, S. 581 u. a. m.

Die drei nachstehend beschriebenen Odonatenflügel sind vielleicht am besten der hier genannten Art aus dem englischen Lias anzuschließen, sind aber nicht mit ihr ident. Sie mögen daher vorläufig nur abgebildet sein und genauer beschrieben werden, wenn vollständigere und zahlreichere Funde zur Verfügung stehen.

Taf. 7, Fig. 11.

1. Von dem vorliegenden Stücke ist nur der untere Flügelteil unvollständig erhalten, doch ist die Partie vom Sector brevis bis zum Innenrande bei der schönen Erhaltung gut zu erkennen.

Von dem vollständig ausgebildeten Flügeldreieck ausgehend beobachtet man, daß dessen Basis (c = 2 mm) mit der vorderen Dreieckseite (a = 2,3 mm) fast einen rechten Winkel bildet. Die innere Seite (b = 2,5 mm) verbindet als Querader, über die Ecken des Dreiecks hinaus verlängert, den Sector brevis mit der S u b m e d i a n a und P o s t c o s t a. Das Verbindungsstück zwischen diesen beiden letzteren Adern ist, wie gewöhnlich, sehr kurz. Sie laufen von diesem Punkte als S e c t o r t r i g. s u p e r i o r und i n f e r i o r nach oben, indem sie zunächst einen flachen Bogen gegen den Innenrand und dann einen solchen gegen den Außenrand beschreiben. Unterhalb des Dreiecks ist nur die Postcosta deutlich zu beobachten. Der Bogen, den sie über der Basis gegen den Außenrand beschreibt, ist ziemlich flach. Bis zur Höhe der inneren Dreiecksecke entsendet sie in dem breiten Basalfelde 5 kräftige Äste, oberhalb derselben weitere 6 gegen den Innenrand.

Dieser Flügeltorso ist *Aeschna (Gomphus) Brodiei* Westw. vielleicht am nächsten zu stellen. Ein Unterschied, der einer sicheren Identifizierung hinderlich ist, liegt darin, daß das Discoidal-

feld hier verhältnismäßig schmal ist und in seinem untern erhaltenen Teile nur 3 Zellenreihen erkennen läßt, während bei dem englischen Stücke deren 4 gezeichnet sind. In dem Dreieck ist eine Ader zu beobachten, die von der untern, nicht von der äußern Seite ausgeht.

Taf. 7, Fig. 12.

2. Auf der gleichen Platte mit dem Flügel von *Camptero-phlebia elegans* n. spec. finden sich zwei andere, die ein und derselben Art zugehören dürften, die aber nicht vollständig erhalten sind. Bei dem einen ist die Basis nicht ganz deutlich, beim andern fehlt sie vollständig.

Der Außenrand ist am Nodus wenig eingebogen. Am Pterostigma ist er verletzt. In der Höhe des Nodus etwa ist die größte Flügelbreite erreicht.

Die Subcosta nähert sich gegen den Nodus hin der Costa. Der Nodus ist in stumpfem Winkel geknickt, sein vorderer Schenkel ist der kürzere.

Die Mediana verläuft der Subcosta parallel und nähert sich oberhalb des Nodus allmählich der Costa. Die Stelle, an der der Arculus liegt, ist beschädigt. Der äußere Schenkel scheint sich in sehr spitzem Winkel von der Mediana abzuzweigen.

Aus dem Sector principalis entspringen 6,6 mm über der unteren vorderen Ecke des Dreiecks Sector medius und subnodalis. Der Sector nodalis kreuzt den principalis 4,9 mm über der Wurzel jener beiden Sectoren. Während der Sector principalis der Mediana parallel läuft, wenden sich die aus ihm entspringenden Sectoren in ganz flachen Kurven dem Innenrande zu. Der kräftig hervortretende Sector internodalis entspringt aus dem Nodalis 6,5 mm über dem Nodus und verläuft etwa in der Mitte zwischen Sector nodalis und principalis gegen die Spitze.

Der Sector brevis berührt das Dreieck in der oberen Ecke und verläuft dann dem Sector medius nahe zum Innenrande.

Submediana wie Postcosta sind in ihrem Verlaufe nicht sicher zu erkennen. Von ersterer kann man aber mit Sicherheit beobachten, daß sie die Seite c = 1,3 mm des Flügeldreiecks bildet,

dann scharf nach oben abbiegt und als Sector trig. superior nach einem fast gradlinigen Verlaufe 21,4 mm über dem hintern untern Endpunkte des Dreiecks den Innenrand erreicht. Die Seite *a* des Dreiecks wird dargestellt durch die schon bei *Heterophlebia propinqua* n. sp. erwähnte Verbindungsader zwischen der Submediana und dem Sector brevis an der Stelle der ersten Umbiegung nach hinten. Die Seite *a* (= 2 mm) hat genau die gleiche Länge wie die dritte Seite *b*, welche den gleichen Punkt des Sector brevis mit dem Fußpunkte des Sector trig. superior verbindet.

Die Verlängerung der Seite *b* verbindet die Submediana mit der Postcosta an der Stelle, wo diese ihr am nächsten kommt.

Der Sector trig. inferior verläuft von diesem Punkte zunächst in einem nach außen offenen Bogen, dann ziemlich geradlinig nach oben. Das obere Stück ist undeutlich, da sich ein anderer Flügel darauf legt.

Das Discoidalfeld enthält zunächst über der Dreieckseite *b* 3 Queradern. Von der vierten aus nimmt ein Hülfssector seinen Ursprung, der zunächst 2 Reihen viereckiger Zellen von einander trennt.

Das Basalfeld am Innenrande hat eine Hauptstütze in einer von der Postcosta ausgehenden, nach unten und innen verlaufenden Ader.

Der basale Teil des Innenrandes zeigt eine Einbuchtung in ähnlicher Weise, wie sie bei *Cymatophlebia longialata* Germ. beobachtet wird.

Ein anderer Flügel dieser Platte, der wohl zu der gleichen Art gehört wie der eben beschriebene, zeigt besonders die Spitze in schöner Erhaltung. Außen- und Innenrand nähern sich in Form der Parabel und treffen in dem ziemlich spitzen Flügelende zusammen.

Die Mediana endet unmittelbar hinter der Flügelspitze ebenso wie der Sector principalis. Das Pterostigma ist 4,5 mm lang und in der Mitte 1 mm breit, während sich die beiden Enden etwas zuspitzen, sodaß Costa und Mediana hier ein wenig eingeschnürt erscheinen. Die begrenzenden Adern sind kräftig.

Wegen der mangelhaften Erhaltung dieser Odonatenflügel ist

es unmöglich, etwas bestimmtes über die Stellung im System zu sagen. Die Ausbildung des Dreiecks und des basalen Teiles überhaupt verweisen diese Art zu den Gomphinen und zwar in die Verwandtschaft der Gattungen des lithographischen Schiefers wie *Cordulegaster*, *Petalura*, *Uropetala*.

Taf. 7, Fig. 13.

3. Läßt das vorige Stück immerhin Zweifel übrig, ob wirklich *Aeschna (Gomphus) Brodiei* Westw. oder überhaupt eine nahe verwandte Form vorliegt, so gilt ähnliches hinsichtlich des Taf. 7, Fig. 13 abgebildeten Exemplares eines wohlerhaltenen Odonatenflügels aus der Mergelgrube von Grassel, nördlich Braunschweig, doch kann man, so lange nicht zahlreichere Funde zur Verfügung stehen, auch dieses Stück der genannten Spezies anhangsweise zurechnen.

Der beim ersten Anblick auffällige Unterschied, der in dem Ausschnitt des Innenrandes an der Basis liegt, kann als Geschlechtsunterschied gedeutet werden.

Unser Stück weicht von Brodie's Abbildung des englischen dadurch ab, daß der Sector subnodalis nicht aus dem Principalis, sondern an einer Querader zwischen Principalis und Medius unmittelbar über der Wurzel des letzteren entspringt. Auch die Ausfüllung des Spatium basilare und des Dreiecks ist ein wenig verschieden.

Die Länge des Flügels beträgt 48 mm, die Breite am Nodus 15 mm.

Bei der ausgezeichneten Erhaltung des Stückes wird die in Fig. 13 gegebene genaue Abbildung desselben eine längere Beschreibung ersetzen können.

Phryganidium balticum E. Gein.

Taf. 6, Fig. 14—15.

E. Geinitz: Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1880, S. 527, Taf. 22, Fig. 13, 14.

Länge 8 mm, Breite 3 mm.

Diese Form ist das bei weitem häufigste Insekt im Posidonienschiefer von Schandelah.

Die Flügel stimmen in Größe, Form, Aderung und Farbenzeichnung mit den Abbildungen von Geinitz aus dem Dobbertiner Lias. Es sind auch Stücke vorhanden, die mehr den *Phryganidium balticum* var. *simplex* E. Gein. ähneln. Leider liegen zwei Flügel häufig aufeinander, sodaß die Aderung dann nicht genau zu erkennen ist.

In der Zeichnung ist ein quadratischer bis rundlicher Fleck sehr charakteristisch, der an der Endigung des innern Astes der Internomedia gelegen ist und im Gegensatz zu den übrigen dunkelbraunen Farbenflecken schwärzlich erscheint.

Phryganidium boreale n. sp.

Taf. 6, Fig. 16.

Ein Flügel, der durch sein Geäder sich nahe an *Phryganidium balticum* E. Gein. anschließt, liegt in einem isolierten Stücke von Grassel aus der Borealiszone vor. Die Breitenausdehnung ist eine erheblich größere als bei der genannten Art.

Sehr nahe dem Außenrande verläuft die Subcosta, die schon bei $^1/_4$ der Flügellänge endet. Der Hauptstamm des Radius ist ebenfalls erheblich kürzer als bei *Phr. balticum.* Der äußere seiner beiden auf der Innenseite entspringenden ziemlich gradlinigen Seitenäste sendet kurz vor seiner Endigung 3 Seitenästchen gegen den Außenrand; der innere ist mit dem Cubitus und dem äußeren Nachbaraste durch charakteristische, auch bei voriger Art vorhandene Queradern verbunden und endigt in 3 Ästchen nahe der Spitze.

Der Cubitus sendet zunächst 3 einfache Seitenadern gegen den Innenrand und zerschlägt sich nahe der Spitze, soweit die etwas mangelhafte Erhaltung des distalen Endes erkennen läßt, in 3 Ästchen.

Gegen den Innenrand ist endlich nur eine doppeltgeschwungene Ader mit einer vom Cubitus getrennten Wurzel zu beobachten.

Besonders die Ausbildung des oberen Flügelendes unterscheidet dieses Stück von *Phr. balticum.* Von einem netzartigen Geäder an den Gabelenden ist hier nichts zu sehen. Diese Erscheinung tritt allerdings auch bei den von Schandelah stammenden Exem-

plaren der genannten Art nicht recht hervor. Auch in der Zeichnung finden sich Abweichungen.

Dennoch bleibt die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß es sich hier um einen Hinterflügel der Geinitz'schen oder einer dieser sehr nahe stehenden Art handelt. Der Umstand, daß man gerade bei diesem Insekt fast stets zwei aufeinander liegende Flügel vor sich hat, erschwert die Beobachtung außerordentlich, läßt stets in Ungewißheit über die Natur des zu unterst liegenden Flügels.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß der Flügel besonders in der Form, aber auch in der Nervatur Anklänge an gewisse Arten von Hemipteren zeigt. Man vergleiche z. B. die von Berendt[1]) abgebildeten Cixiusarten. Das Stück kann daher nur mit Vorbehalt zu *Phryganidium* gestellt werden.

Orthophlebia (Phryganidium) marginata n. sp.

Taf. 6, Fig. 17—18.

Diese Form, die in zwei Flügeln von 3 mm Länge und 1 mm größter Breite vorliegt, schließt sich vielleicht am nächsten an die von Geinitz (a. a. O., S. 573) angeführten Arten *Orthophlebia furcata* Gieb. und *Orthophlebia parvula* E. Gein. an.

Die gerade verlaufende Subcosta (s) endigt wenig über der Mitte des Vorderrandes. Ihr annähernd parallel verläuft der gerade gestreckte erste Ast der Externomedia (e), deren innerer Ast genau in der Mitte gabelt. Von den so entstandenen Teilstücken gabelt das innere früher als das äußere. Die Internomedia (i) zweigt sich wenig über der Basis von der Externomedia ab und verläuft bereits von ihrem Ursprungspunkte aus in zwei getrennten Ästen gegen den Innenrand, deren jeder sich vor der Flügelmitte einfach zerschlägt. An dem äußeren Aste gabeln auch die Teilstücke noch einmal vor dem Innenrande. Der Cubitus (c) läuft ziemlich gerade und endigt kurz vor der Mitte des Innenrandes. Das Innenfeld ist gegen den Innenrand durch eine diesem parallel laufende Rippe begrenzt und enthält außerdem noch zwei in flacher Kurve gegen diese Rippe verlaufende Adern.

[1]) Berendt, Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. Bd. II, Taf. 1, Fig. 18—24.

Queradern sind auf beiden Flügeln zu erkennen, auch Fleckenzeichnung ist zu sehen.

Von den beiden anfangs genannten Formen unterscheidet sich die vorliegende Art durch den Besitz der dem Innenrande parallelen Randrippe, sowie dadurch, daß die Nervenendigungen des inneren Astes der Externomedia bereits hinter der Flügelspitze, also am Innenrande auslaufen.

Erst kürzlich habe ich das in Fig. 18 abgebildete Stück aufgefunden, welches das ganze Insekt darstellt.

Orthophlebia (Phryganidium) brunsvicensis n. sp.

Taf. 6, Fig. 19.

In der Form stimmt der 10,5 mm lange und 3,5 mm breite Flügel ganz gut überein mit dem von Geinitz (a. a. O., Taf. XIII, Fig. 8) abgebildeten Flügel der *Orthophlebia (Phryganidium) intermedia* Gieb. Auch die Nervatur zeigt viel Übereinstimmendes, sodaß es anfangs zweifelhaft erschien, ob für dieses Stück eine neue Art aufzustellen wäre.

Die Scapularis (s) endigt wenig über der Mitte des Vorderrandes. Nach der Gabelung von Externomedia (e) und Internomedia (i) an der Basis teilt sich die erstere 2 mm über der Basis in einen geraden, der Scapularis parallelen, erst kurz vor der Endigung am Vorderrande gabelnden Ast und in einen zweiten, der sich bald wieder in zwei Teiladern zerschlägt. Von diesen gabelt die vordere noch zweimal, sodaß drei Nervenendigungen vor der Flügelspitze aus ihr entstehen. Das hintere Teilstück gabelt wenig unter der Flügelmitte noch einmal.

Die Internomedia (i) zerschlägt sich im untern Drittel der Flügellänge und zwar so, daß sich zunächst ein einfacher Ast gegen den Innenrand wendet, und daß von den Ästen der gegen die Spitze hin folgenden Gabel sich jeder noch einmal zerschlägt.

Hier entstehen also im Gegensatz zu Geinitz' Fig. 8 fünf Nervenenden der Internomedia. Erst der folgende einfach gabelnde Ast entspringt mit freier Wurzel hinter dem Radius und ist daher als Cubitus (c) anzusprechen:

Im inneren Randfelde liegen noch 2 weitere Nerven.

Queraderung ist vorhanden aber nur schlecht wahrnehmbar. Fleckung oder sonstige Zeichnung ist nicht zu erkennen.

Phryganidium arculiferum n. sp.

Taf. 6, Fig. 20—22.

Von den beiden vorliegenden Flügeln (Taf. 6, Fig. 20—21) dieses Insekts fehlt dem einen der untere Teil; der andere ist wohl erhalten. Beide stimmen in den wesentlichen Punkten so sehr überein, daß sie derselben Art zugerechnet werden dürfen.

Der Verlauf der Hauptadern stellt diese Form in die nächste Verwandtschaft des von E. Geinitz beschriebenen und abgebildeten *Phryganidium (Hydropsyche) Seebachi* (l. c. S. 576, Taf. XIII, Fig. 10).

Die Scapularis endet hier bereits viel näher der Mitte des Vorderrandes als dies bei der Dobbertiner Art der Fall ist. Ebenso gradlinig wie die Schulterader und ihr fast parallel läuft die Hauptader, deren unterer und oberer gegen die Spitze laufender Seitenzweig sich in gleicher Höhe gabelt. Der äußere Ast der äußeren und beide Äste der inneren Gabel spalten jeder noch einmal. Die beiden benachbarten Gabeln erster Ordnung des ersten und zweiten Hauptseitenastes sind genau wie bei *Phryganidium Seebachi* quer verbunden, doch liegt dieser charakteristische Verbindungsbogen, der mir den Anlaß zu der Benennung gibt, viel näher der Mitte des Flügels.

Der Cubitus läuft ungeteilt und ziemlich geradlinig gegen den Innenrand. Eine kräftige Querader verbindet ihn mit der Endgabel der Internomedia. Hinter ihm folgen noch zwei Längsadern, von denen die äußere bei dem vollständigen Stücke vor dem Innenrande noch einmal gabelt.

Zwischen dem oberen Ende der Mittelader und der Gabel ihres inneren Hauptastes liegt bei beiden Stücken ein länglicher dunkelbrauner Fleck. Bei beiden ist ferner der Vorderrand mit einem Saume brauner anliegender Härchen versehen, eine interessante Eigentümlichkeit insofern, als sie bereits diese liassischen Formen in ähnlicher Weise wie die tertiären und rezenten Phryganiden besitzen.

Später ist aus dem Lias ε der Mergelgrube von Grassel bei Braunschweig noch ein derartiger Flügel (Taf. 6, Fig. 22) in meinen Besitz gekommen. Im Verlauf der Hauptadern, in Zeichnung und Haarsaum zeigt er die gleichen Eigentümlichkeiten wie die Flügel von Schandelah. Es ist aber in ihm eine reichere Queraderung an der Spitze und reichere Aderung im Randfelde am Innenrande zu erkennen.

Coleoptera.

Die Käfer sind unter den Insektenresten von Schandelah bei weitem am reichsten vertreten. Gewöhnlich sind es einzelne Flügeldecken, darunter solche, welche die ansehnliche Länge von 28 mm erreichen. Doch finden sich auch ganze Tiere. Hinsichtlich der Bestimmung ergeben sich aber so große Schwierigkeiten, daß es ratsam erscheint abzuwarten, bis eine größere Zahl vollständigerer Exemplare vorliegt.

Berlin, den 23. April 1904.

Über einige Bohrergebnisse und ein neues, pflanzenführendes Interglazial aus der Gegend von Elmshorn.

Von Herrn **C. Gagel** in Berlin.

(Hierzu Tafel 8—11).

In der Umgegend von Elmshorn im südwestlichen Holstein sind in den letzten Jahren zur Versorgung der Stadt mit brauchbarem Trinkwasser eine größere Anzahl Versuchs- und Brunnenbohrungen ausgeführt worden. Diese Bohrungen haben zwar keine sehr große Tiefe erreicht (meistens nur etwa 30 m, einige bis 42, 52, 82 bezw. 96 m Tiefe), haben aber doch so merkwürdige Verhältnisse in den dabei durchbohrten Diluvialschichten gezeigt, daß eine nähere Besprechung ihrer Ergebnisse wohl angezeigt erscheint. Als Liegendes der Diluvialschichten wurden bei 8 Bohrungen in 14 bis 36,2 m Tiefe miocäner Glimmerton, bei 4 Bohrungen in 1,3 bis 29 m Tiefe miocäne Braunkohlenbildung und in 1 Bohrung in 11,5 m Tiefe die dunkelbraunroten Mergel des Perm erbohrt; eine Bohrung durchsank unter dem Diluvium (20 m) den Glimmerton und traf darunter in etwa 65 m Tiefe miocäne Braunkohlenbildung.

Eine ganze Anzahl dieser Bohrungen zeigt die Diluvialschichten bis zu auffälliger Tiefe — bis zu 37,8 m — ganz kalkfrei, bei mehreren anderen folgte unter normalen, nur oberflächlich verwitterten, dann aber kalkhaltigen Diluvialschichten wieder mehr oder minder mächtiges (bis 21 m), kalkfreies Diluvium, eine dritte Gruppe endlich zeigt einen höchst auffälligen, mehrfachen Wechsel von

kalkhaltigen und kalkfreien, gelben und grauen, verwitterten und unverwitterten Schichten im Diluvium, wie es bisher in ähnlicher Weise noch bei keinem Diluvialprofil beobachtet ist, sodaß hier höchst merkwürdige Verhältnisse beim Absatz bezw. nach Ablagerung dieser Schichten vorhanden gewesen sein müßten.

Die auffallendsten dieser Bohrungen (Lieth I bis XVII, Elmshorn XVIII bis XXIII und Elmshorn 1 bis 6) liegen etwa 2—$2^1/_2$ Kilometer südlich der Stadt Elmshorn westlich von Lieth zu beiden Seiten der Gemarkungsgrenze bezw. dicht östlich von der Chaussee nach Ütersen, und ich möchte, um etwaigen Einwänden von vornherein zu begegnen, vorausschicken, daß jeder Irrtum oder eine Täuschung in der Probeentnahme bei diesen Bohrungen ausgeschloßen erscheint, da die Bohrungen zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Bohrfirmen ausgeführt sind, z. T. von der westpreußischen Bohrgesellschaft in Danzig, die durch besondere Sorgfalt bei der Entnahme und Bezeichnung der Bohrproben sich auszeichnet, und zu einem andern Teile, nachdem auf die Wichtigkeit ganz genauer Probeentnahme noch besonders aufmerksam gemacht worden war.

Die wichtigsten der anderen Bohrungen liegen etwa 3 Kilometer nördlich der Stadt (Sibirien I bis IX), die übrigen zwischendrin im Nordwesten bezw. Süden und Südosten der Stadt.

Vor der weiteren Diskussion der Bohrresultate seien zuerst diese selbst ausführlich mitgeteilt.

Die Proben der Bohrungen Lieth I bis XVII, des »Neuen Brunnens«, sowie der »Tiefbohrung« Elmshorn und von den Bohrungen Elmshorn XIX bis XXIII stammen von den städtischen Wasserwerken in Elmshorn, die Proben der Bohrungen Elmshorn 1, 2, 4, 5, 6 von der westpreußischen Bohrgesellschaft in Danzig. Diese letzten Bohrungen liegen immer nur wenige Meter entfernt von den Bohrungen Lieth I bis V in fast derselben Meereshöhe; diese sämtlichen 29 Bohrungen liegen in drei 600, 350, bezw. 200 m langen, senkrecht zu einander stehenden bezw. sich schneidenden Linien k also auf einem ganz kleinen Raum zusammengedrängt und geben so ein sehr genaues Bild der hier vorhandenen Diluvialschichten.

Bohrung Elmshorn 1.

0 — 5,5 m feiner Sand: Alluvium, Düne,
5,5—10 » kalkfreier, gelber Sand und Kies: Geschiebesand,
10 —12 » grauer, sandiger Geschiebelehm,
12 —14 » desgl., aber an vereinzelten Stellen ganz schwach kalkhaltig,
14 —17,3 » kalkfreier, grober Spatsand; wasserführend.

Bohrung Elmshorn 2.

0 — 3 m feiner, heller Sand: Alluvium, Düne,
3 —10 » heller, z. T. rostfarbiger, kalkfreier Spatsand,
10 —13 » gelblich grauer bis dunkelgrauer Geschiebelehm,
13 —16,5 » gelber, lehmiger Sand, kalkfrei,
16,5—18 » dunkelgrauer Geschiebelehm,
18 —20,5 » dunkelgrauer Geschiebemergel,
20,5—26,5 » dunkelgrauer Geschiebelehm,
26,5—30 » heller, kalkfreier Sand, wasserführend.

Bohrung Elmshorn 4.

Alle Proben sind kalkfrei.

0 — 3,6 m heller, z. T. rostfarbiger Sand, z.T. Alluvium, Düne,
3,6— 5,8 » gelblicher, sehr sandiger Geschiebelehm,
5,8—10 » heller Sand,
10 —15,6 » abwechselnd gelblich und grau gefärbter Geschiebelehm (10—11 m gelblich, 11—11,6 m grau, 11,6—15 m gelblich, 15—15,6 m grau),
15,6—16,5 » rostfarbiger, sehr sandiger Geschiebelehm,
16,5—27,4 » grauer Geschiebelehm,
27,4—31 » heller Spatsand, wasserführend.

Bohrung Elmshorn 5.

0 — 3 m heller Sand: Alluvium, Düne,
3 — 7 » gelblicher und bräunlicher, sehr sandiger Geschiebelehm,
7 —13 » grauer Geschiebemergel,

13 —14,5 m grauer Geschiebelehm,
14,5—18,5 » sandiger Kies, kalkfrei,
18,5—20 » hellgrauer Geschiebemergel,
20 —22 » kalkhaltiger Kies,
22 —23,5 » gelb- und graugestreifter Geschiebemergel,
23,5—25 » grauer Geschiebelehm,
25 —27,5 » sandiger Kies, kalkfrei, wasserführend.

Bohrung Elmshorn 6.

0 — 4 m Sand: Alluvium, Düne,
4 —15 » gelblicher, sehr sandiger Geschiebelehm, zu unterst rostfarbig,
15 —16 » grauer sandiger Kies, kalkfrei,
16 —19,25 » grauer Geschiebelehm,
19,25—20,75 » grauer, kalkhaltiger Kies mit Holzgeröllen,
20,75—25,5 » grauer Geschiebemergel,
25,5 —31,5 » sandiger, kalkfreier Kies, wasserführend.

Bohrung Lieth I. + 4,85 m N.-N.

0 — 5,1 m feiner, heller Sand: Alluvium, Düne,
5,1 — 6 » kalkfreier Sand mit größeren Geröllen: Geschiebesand,
6 — 6,90 » hellgrauer, sehr sandiger Geschiebelehm,
6,9 — 9 » grauer Kies mit größeren Geröllen,
9 —11 » heller, sandiger Kies mit größeren Geröllen, wasserführend,
11 —11,70 » sehr sandiger, rostfarbiger Geschiebelehm,
11,70—12,30 » gelber, sandiger Kies mit großen Geröllen, kalkfrei,
12,30—21 » dunkelgrauer Geschiebemergel,
21 —21,85 » grauer, kalkhaltiger Kies mit großen Geröllen,
21,85—22,73 » gelber, sandiger Geschiebelehm (ein kleiner Teil der Probe ist ganz schwach kalkhaltig),
22,73—23,5 » rostfarbiger, lehmig grandiger Sand, kalkfrei, und dunkelgrauer, sandiger Geschiebelehm,
23,5 —24,75 » grauer Geschiebemergel,

24,75—28 m kalkhaltiger, grauer, sandiger Kies mit großen Geröllen, wasserführend,
28 —29,7 » grauer, kalkhaltiger Sand mit großen Geröllen und Geröllen von fossilem Holz, wasserführend,
29,7 — ? » dunkelgrauer Geschiebelehm,
? —31 » miocäner Glimmerthon, kalkhaltig. (Die Grenze vom Geschiebemergel und Glimmerton ist nicht genauer zu bestimmen, da für beides nur eine Probe mit einer gemeinsamen Tiefenangabe vorliegt.)

Bohrung Lieth II. + 3,669 m N.-N.

Die Bohrung war vollständig wasserfrei.

0 — 2,40 m Spatsand, kalkfrei: Alluvium, Düne,
2,40— 8,50 » graugelber, sandiger Geschiebelehm,
8,50—11 » gelber und rostfarbiger, sehr sandiger Geschiebelehm bezw. lehmig grandiger Sand,
11 —12 » dunkelgrauer Geschiebelehm,
12 —14 » graugelber und rostfarbiger, sehr sandiger Geschiebelehm,
14 —15,25 » grauer Geschiebelehm,
15,25—15,50 » schwach kalkhaltiger Spatsand,
15,50—30 » dunkelgrauer Geschiebemergel.

Bohrung Lieth IIa,

dicht bei Lieth II (wegen eines großen Geschiebes ergebnislos eingestellt).

0 — 1,2 m feiner, schwach humoser Sand: Düne,
1,2 — 2,45 » gelblicher, schwach grandiger Spatsand: Geschiebesand,
2,45— 6,25 » gelber Geschiebelehm,
6,27— 7,5 » heller, kalkfreier Spatsand,
7,5 — 9,7 » grünlich grauer, sehr sandiger Geschiebelehm,
9,7 —12 » kalkfreier Kies.

Bohrung Lieth III. + 5,52 m N.-N.

0 — 1,50 m Sand: Alluvium, Düne,
1,50— 6 » sandiger Kies mit großen Geröllen, kalkfrei: Geschiebesand,

6 — 7,6	m	gelbgrauer, sehr sandiger Geschiebelehm,
7,6 — 9,9	»	dunkelgrauer, rötlich gefleckter Geschiebelehm,
9,9 — 11,55	»	heller Kies mit großen Geröllen, kalkarm,
11,55—12,45	»	gelblicher, z. T. lehmiger, kalkfreier Kies,
12,45—12,90	»	dunkelgrauer Geschiebelehm (mit Schlieren von miocänem Kohlenletten),
12,90—13,40	»	grauer Kies mit großen Geröllen, kalkarm,
13,40—13,50	»	grauer, schwarz gestreifter Geschiebemergel, sehr kalkarm,
13,50—14	»	brauner, kalkarmer Kies mit großen Geröllen,
14 —16	»	gelber, kalkfreier Kies mit großen Geröllen,
16 —17,55	»	gelber, grandiger, kalkfreier Sand und gelbgrauer Geschiebelehm,
17,5 —24,5	»	dunkelgrauer kalkarmer Geschiebemergel,
24,5 —25	»	grauer, scharfer Sand, kalkfrei,
25 —30	»	grober, weißer Sand mit großen Geröllen; kalkfrei, wasserführend,
30 —31	»	grünlich grauer, sandiger Geschiebelehm mit dunkelgrauen Schlieren.

Bohrung Lieth IV. + 6,27 m N.-N.

Die Bohrung war vollständig wasserfrei.

0 — 1,6	m	gelber Sand: Alluvium, Düne,
1,6— 4,8	»	graugelber, sehr sandiger Geschiebelehm,
4,8— 6,9	»	Sand und Grand mit großen Geröllen, kalkfrei,
6,9— 9,9	»	gelber, sehr sandiger Geschiebelehm,
9,9—11	»	grauer Geschiebelehm,
11 —13	»	dunkelgrauer Geschiebemergel,
13 —13,8	»	dunkelgrauer kalkhaltiger Kies,
13,8—15	»	gelber, sehr sandiger Geschiebelehm,
15 —18,5	»	grauer normaler Geschiebemergel und lehmiger Kies,
18,5—20,5	»	grünlich gelblicher, lehmiger, kalkhaltiger Kies,

20,5—22,6 m grauer Kies mit großen Geröllen und Geröllen von fossilem Holz, kalkhaltig,
22,6—25,2 » grober Bryozoensand,
25,2—30 » grauer Geschiebemergel.

Bohrung Lieth V. + 7,72 m N.-N.

0 — 2,8 m gelber Sand: Alluvium, Düne,
2,8—12,5 » graugelber und grauer Geschiebemergel (bei einer dicht daneben angesetzten, in 5 m Tiefe eingestellten Bohrung lag bis 5 m Tiefe gelber, lehmiger, kalkfreier Sand mit großen Geschieben = Verwitterungsrinde des ∂m),
12,5—14 » dunkelgrauer Geschiebelehm,
14 —18,7 » dunkelgrauer, sehr sandiger Geschiebelehm,
18,7—20,5 » dunkelgrauer, kalkhaltiger Sand,
20,5—26,1 » grauer, kalkhaltiger Sand mit Stücken von dunkelgrauem Geschiebelehm (Nachfall?),
26,1—33 » gelber, kalkarmer Sand,
33 —35 » grauer, kalkfreier Sand mit Brocken von dunkelgrauem Geschiebelehm,
35 —40 » kalkfreier, weißer Sand, wasserführend,
40 — 40,5 » heller, kalkfreier Sand mit Brocken von dunkelgrauem Geschiebelehm.

Bohrung Lieth VI. + 5,09 m N.-N.

0 — 8,80 m heller, kalkfreier Sand, z. T.: Alluvium, Düne,
8,80—11,25 » heller grober Geschiebesand,
11,25—16,55 » gelber Spatsand,
16,55—22,8 » kalkfreier, hellgrauer Sand mit Holzgeröllen,
22,8 —23,6 » kalkarmer, grauer Sand, wasserführend,
23,6 —24,6 » dunkelgrauer, kalkarmer Geschiebemergel,
24,6 —27 » grauer, kalkfreier Sand mit Brocken von miocänem Glimmerton,
27 —30 » miocäner Glimmerton.

Bohrung Lieth VII. + 5,52 m N.-N.

0 —12,3 m gelber, kalkfreier Sand, z. T. Alluvium, Düne,
12,3—13,3 » grauer, kalkarmer Sand,
13,3—14,5 » dunkelgrauer, normaler Geschiebemergel,
14,5—32 » »Kleiboden mit Muscheln« (Angabe des Bohrmeisters; die allein vorhandenen Fossilien sind solche des Glimmertons, der auch in anderen Bohrprofilen als »Klei« bezeichnet ist).

Bohrung Lieth VIII. + 7,95 m N.-N.

Alle Proben sind kalkfrei.

0 — 7,80 m gelber Geschiebelehm,
7,80—11 » gelber Kies, verwittert,
11 —14 » dunkelgrauer, normaler Geschiebelehm,
14 —16 » rostfarbiger Kies mit großen Geröllen,
16 —20 » rostfarbiger Sand,
20 —26,1 » heller Sand mit großen Geröllen, wasserführend-
26,1 —29,2 » grünlich grauer und dunkelgrauer Geschiebelehm,
29,2 —30 » schwarze Braunkohlenletten mit kleinen Quarzgeröllen.

Bohrung Lieth IX. + 7,66 m N.-N.

0 — 3 m gelber Geschiebelehm,
3 —7,9 » gelber, kalkfreier Spatsand,
7,9—12,4 » schwarzer Geschiebelehm, Lokalmoräne (mit nordischen Geschieben und Sand durchknetete Braunkohlenletten),
12,4—18,4 » schwarzer, toniger, kohlehaltiger Glimmersand: Miocäne Braunkohlenbildung,
18,4—21 » eisenschüssiger, fein geschichteter Glimmersand,
21 —22,5 » hellschokoladenfarbiger Glimmersand,
22,5—30,7 » feiner, weißer Glimmersand, wasserführend,
30,7—32,5 » Braunkohle mit sandigem, unreinem Zwischenmittel.

Bohrung Lieth X. + 8,25 m N.-N.

0 — 1,30 m feiner, schwach humoser Spatsand: Alluvium,
1,30—22 » grünlich gelber, schwach glimmerhaltiger Quarzsand: Miocäne Braunkohlenbildung,
22 —32 » dunkelgrauer, toniger Kohlesand mit sehr sandiger Braunkohle,

Bohrung Lieth XI. + 8,09 m N.-N.

0 — 1 m heller Sand: Alluvium, Düne,
1 — 4,5 » sehr sandiger, rostfarbiger Lehm,
4,5 — 8,73 » heller Kies, kalkfrei, mit Brocken von gelbem Geschiebelehm,
8,73—20,5 » dunkelgrauer, normaler Geschiebelehm,
20,5 —22,9 » graugelber sehr sandiger Geschiebelehm,
22,9 —31,5 » hellgrauer und weißer, kalkfreier Sand mit großen Geröllen, wasserführend,
31,5 —31,75 » grünlich grauer Geschiebemergel.

Bohrung Lieth XII (zwischen Lieth II und Lieth III).

0 — 2,25 m heller, feiner Sand: Alluvium, Düne,
2,25— 4,6 » heller, schwach grandiger Sand mit Geröllen: Geschiebesand,
4,6 — 5,6 » graugelber, sandiger Geschiebelehm,
5,6 — 6,85 » kalkfreier Kies,
6,85— 8,75 » grober, gelber, schwach lehmiger Sand, kalkfrei,
8,75—11 » grauer, sandiger Geschiebemergel,
11 —13,15 » rostfarbiger, kalkfreier Kies,
13,15—16,75 » heller, grober, kalkfreier Sand,
16,75—19 » rostfarbiger, grober, kalkfreier Sand,
19 —19,8 » grauer, sehr sandiger Geschiebelehm,
19,8 —24 » gelber, verwitterter, etwas lehmiger Kies (grobe Gerölle), wasserführend,
24 —32 » dunkelgrauer Geschiebelehm.

Bohrung Lieth XIII (dicht östlich Lieth II).

0 — 2,35 m feiner, heller Sand: Alluvium, Düne,
2,35— 3,55 » grober Sand mit Geröllen, z. T. lehmig: Geschiebesand,
3,55—10 » gelber Spatsand,
10 —11,65 » sandiger Kies, kalkfrei,
11,65—13,7 » heller, grober, schwach lehmiger Sand,
13,7 —14,75 » hellgrauer, sehr sandiger Geschiebelehm,
14,75—15,45 » grauer Geschiebelehm,
15,45—18,4 » gelbgrauer, kalkfreier Kies,
18,4 —24,9 » rostfarbiger Geschiebelehm,
24,9 —27 » grauer Geschiebelehm,
27 —37,8 » hellgrauer, kalkfreier Sand, wasserführend,
37,8 —38 » grauer, kalkhaltiger Sand.

Bohrung Lieth XIV (zwischen Lieth III und Lieth XI).

0 — 1,3 m feiner, gelber Sand: Alluvium, Düne,
1,3— 3,6 » Geschiebesand,
3,6— 8 » Geschiebesand mit Brocken von Geschiebelehm,
8 —14,2 » rostfarbiger Geschiebelehm,
14,2—22 » dunkelgrauer Geschiebelehm,
22 —24,3 » kalkhaltiger, grober Sand,
24,3—32,3 » kalkfreier Sand mit großen Geröllen, wasserführend,
32,3—33 » dunkelgrauer, sehr sandiger Geschiebelehm.

Bohrung Lieth XV (zwischen Lieth III und Lieth VIII).

0 — 1,5 m feiner, heller Sand: Alluvium, Düne,
1,5 — 4,75 » sandiger Grand mit großen Geröllen: Geschiebesand,
4,75— 8,45 » gelber, grober, schwach lehmiger Sand,
8,45—11,35 » rostfarbiger, sehr sandiger Lehm,
11,35—11,9 » grober, kalkfreier Kies,
11,9 —14,15 » dunkelgrauer Geschiebemergel (viel Glimmerton enthaltend),

14,15—15,2 m rostfarbiger, schwach lehmiger, kalkfreier Kies,
15,2 —15,85 » grauer Geschiebelehm,
15,85—19,65 » grober, kalkfreier Kies,
19,65—22,75 » gelber, kalkfreier Spatsand,
22,75—25,45 » heller, sandiger, kalkfreier Grand, wasserführend,
25,45—28,35 » dunkelgrauer Geschiebemergel,
28,35—30,55 » schwarzer, fetter, kalkfreier Ton mit Quarzgeröllen: Miocän.

Bohrung Lieth XVI (zwischen Lieth III und Lieth IV).

0 — 1,75 m feiner, heller Sand: Alluvium, Düne,
1,75— 2,15 » gelbgrauer, sehr sandiger Lehm (bezw. lehmiger Sand),
2,15— 4,2 » heller, grober Sand,
4,2 — 5 » rostfarbiger, sehr sandiger Geschiebelehm,
5 — 6,85 » dunkelgrauer Geschiebelehm,
6,85— 7,35 » grünlich grauer, sehr sandiger Geschiebelehm,
7,35— 8,25 » grober, schwach lehmiger, kalkfreier Sand,
8,25—15,75 » dunkelgrauer Geschiebemergel,
15,75—18,65 » rostfarbiger, sehr sandiger Geschiebelehm,
18,65—19,35 » dunkelgrauer, nur stellenweise kalkhaltiger Geschiebemergel,
19,35—21 » kalkfreier, sandiger Grand,
21 —23 » kalkhaltiger, sandiger Grand,
23 —29,75 » kalkfreier Kies (grobe Gerölle), wasserführend,
29,75—32,15 » gelblicher, schwach toniger, kalkfreier Feinsand,
32,15—32,5 » dunkelgrauer Geschiebemergel.

Bohrung Lieth XVII (zwischen Lieth I und Lieth II).

0 — 1,8 m heller, feiner Sand: Alluvium, Düne,
1,8 — 7 » gelbgrauer Geschiebesand,
7 — 8,5 » graugelber, sandiger Geschiebelehm,
8,5 —13 » kalkfreier Kies (grobe Gerölle),
13 —24,75 » grauer Geschiebemergel,

24,75—26,75 m grauer, kalkhaltiger Sand,
26,75—28,5 » dunkelgrauer, kalkfreier Sand mit Holzgeröllen, wasserführend,
28,5 —30 » grauer, kalkfreier Sand,
30 —30,5 » dunkelgrauer Geschiebemergel (viel Glimmer enthaltend).

»Neuer Brunnen« beim Wasserwerk
(zwischen Lieth III und Lieth IV).
(Auf der Profiltafel als N. Br. bezeichnet.)

0 — 1,50 m feiner heller Sand: Alluvium, Düne,
1,50— 3,2 » gelber Geschiebesand,
3,2 — 4,5 » gelber, grober, lehmiger Sand,
4,5 — 5 » graugelber, sandiger Geschiebelehm,
5 — 5,5 » grober Spatsand, kalkfrei,
5,5 — 9,7 » grober, kalkfreier Kies,
9,7 —11 » gelber, kalkfreier Spatsand,
11 —11,6 » gelber Geschiebelehm,
11,6 —13,9 » dunkelgrauer, z. T. rostfarbiger Geschiebelehm,
13,9 —15,3 » kalkfreier, grober Sand,
15,3 —20,6 » dunkelgrauer Geschiebemergel,
20,6 —22,9 » grober, grauer, kalkhaltiger Grand,
22,9 —24,6 » grünlichgrauer, sandiger Geschiebemergel, z. T. kalkfrei,
24,6 —26,8 » kalkhaltiger, hellgrauer, grober Sand, wasserführend,
26,8 —27,3 » Grünerde, kalkfrei (Scholle von Miocän),
27,3 —27,8 » gelber, grober, kalkfreier Spatsand,
27,8 — ? » dunkelbraungrauer, kalkfreier Braunkohlenton und sandiger, kalkfreier, glauconitischer Letten, Miocän (vergl. »Tiefbohrung« 45 und 80,6 m).

»Tiefbohrung« Elmshorn (XVIII) dicht neben XVII.
War als Tiefbohrung projektiert, wurde aber in 96 m Tiefe abgebrochen; ist auf den Profiltafeln als T. B. bezeichnet; das vollständige Profil nach den zuletzt eingelieferten Proben ist auf Tafel 10 dargestellt.

0 — 4,6 m feiner, heller Sand: Alluvium, Düne,
4,6 —17 » sandiger Grand und grobe Gerölle, kalkfrei,

17 —17,3 m grauer, normaler Geschiebelehm, z. T. schwach kalkhaltig [1]),
17,3 —19,6 » sandiger Grand, kalkfrei,
19,6 —23,5 » grauer, sehr sandiger Geschiebemergel [2]) und grober, kalkhaltiger Spatsand,
23,5 —30,04 » hellgrauer, kalkhaltiger Spatsand; zwischen 27,7 und 28 m eine Schicht Gerölle von fossilem Holz,
30,04—30,4 » sandiger, kalkhaltiger Glimmerton mit Fossilien; Obermiocän,
30,4 — ? » Glimmerton; (die Unterkante ist nicht festgestellt),
bei 45 » kalkfreier, grauer, schwach glaukonitischer Ton (Grünerde) und fester, brauner, kalkfreier Glimmersandstein,
50 —80 » schwarzer, bituminöser, fester, kalkfreier Braunkohlenton, z. T. feinsandig und glimmerhaltig,
80,6 —81,3 » grüngrauer, kalkfreier Ton (Grünerde), mit Stücken festen, kalkfreien, braunen Glimmersandsteins und sehr festen, dünngeschichteten, manganhaltigen Sandsteins (Chlorreaktion),
81,3 —83,2 » fast schwarzer, sehr fester, feinsandiger Braunkohlenton,
83,2 —83,7 » glimmerreicher, loser, sandiger Braunkohlenletten mit groben Quarzkörnern und einem unbestimmbaren Zweischaler,
83,7 —85,9 » gelbbrauner bis dunkelbrauner, sehr fester, kalkfreier Glimmersandstein (wie in 45 und 80,6 m Tiefe), und lose, bohnengroße Quarzgerölle,
85,9 —96 » brauner, sehr sandiger, glimmerreicher Braunkohlenletten.

Bohrung Elmshorn XIX. 30 m östlich der Chausse nach Utersen, 20 m nördlich der Liether Grenze.

0 — 4,5 m feiner, gelber Sand: Alluvium, Düne,
4,5 — 8,5 » gelber, grober Geschiebesand, kalkfrei,
8,5 —11 » grauer, normaler Geschiebemergel,

[1]) Aus Versehen auf Tafel 10 nicht ganz richtig gezeichnet.
[2]) Auf Tafel 9 nicht richtig gezeichnet.

11 —11,4 m rostfarbiger, sehr sandiger Geschiebelehm,
11,4 —12,5 » grauer Geschiebemergel,
12,5 —33 » heller, kalkhaltiger, grober Spatsand,
33 —34,8 » dunkelgrauer Geschiebemergel,

Bohrung Elmshorn XX. 50 m östlich der Chaussee nach Utersen, dicht südlich vom Wege nach dem Wasserwerk.

0 — 8,2 m feiner, gelber Sand: z. T. Alluvium, Düne,
8,2 — 8,8 » dunkelgrauer, normaler Geschiebelehm,
8,8 — 9,5 » heller, kalkfreier, sandiger Grand,
9,5 —10,1 » hellgrauer und rostfarbiger, sehr sandiger Geschiebelehm,
10,1 —10,7 » hellgrauer, sehr sandiger Geschiebelehm,
10,7 —12,8 » grauer, sehr sandiger Geschiebelehm,
12,8 —13,2 » rostfarbiger, sehr sandiger Geschiebelehm bezw. lehmiger Sand,
13,2 —15 » dunkelgrauer, normaler Geschiebemergel,
15 —15,2 » dunkelgrauer, mergeliger Kies,
15,2 —21 » dunkelgrauer Geschiebemergel,
21 —21,5 » grauer, mergeliger Kies,
21,5 —24,7 » dunkelgrauer Geschiebemergel,
24,7 —25,6 » dunkelgrauer, mergeliger Kies,
25,6 —29,4 » grauer, kalkhaltiger, grober Sand,
29,4 —32,2 » dunkelgrauer, normaler Geschiebemergel.

Bohrung Elmshorn XXI. 40 m östlich der Chaussee nach Utersen, 30 m nördlich vom Wege nach dem Wasserwerk.

0 — 6,2 m gelber, grober Geschiebesand, kalkfrei,
6,2 — 6,7 » dunkelgrauer Geschiebelehm und Geschiebemergel,
6,7 —12,5 » gelblicher kalkfreier Spatsand,
12,5 —13,6 » heller, grober, kalkfreier Spatsand,
13,6 —21,5 » grauer, normaler Geschiebemergel,
21,5 —22,6 » grauer, mergeliger Sand,
22,6 —25,2 » grauer, normaler Geschiebemergel,
25.2 —27,3 » heller, schwach kalkhaltiger Spatsand,
27,3 —27,7 » hellgrauer, kalkfreier Grand,

27,7 —35,2 m heller, fast kalkfreier, feiner Spatsand,
35,2 —37,8 » dunkelgrauer, feinsandiger, kalkhaltiger Ton ohne Fossilien: Miocäner Glimmerton.

Bohrung Elmshorn XXII. 40 m östlich der Chaussee nach Utersen, 100 m nördlich vom Wege nach dem Wasserwerk.

0 — 3,2 m bräunlicher und heller, sehr feiner Sand: Alluvium, Düne,
3,2 — 3,7 » graugelber, lehmiger, grober Geschiebesand,
3,7 — 4,5 » hellgrauer, sehr sandiger Geschiebelehm,
4,5 — 5,3 » rostfarbiger, grober Sand,
5,3 — 6,7 » grobe Gerölle, kalkfrei,
6,7 —12,2 » dunkelgrauer Geschiebelehm und Geschiebemergel,
12,2 —16,8 » intensiv rostfarbiger Geschiebelehm,
16,8 —21,3 » gelblicher, grober, kalkfreier Sand,
21,3 —22 » grauer, kalkhaltiger Spatsand,
22 —26,4 » grauer, grober, kalkhaltiger Spatsand,
26,4 —27 » dunkelgrauer, kalkfreier, feinsandiger Ton,
27 —31 » hellgrauer, kalkfreier Spatsand,
31 —31,25 » grobe Gerölle, kalkfrei,
31,25—32,4 » hellgrauer, feiner, kalkfreier Sand mit groben Geröllen,
32,4 —35,2 » hellgrauer, kalkfreier Spatsand,
35,2 —36,2 » hellgrauer, kalkfreier Grand,
36,2 —37 » dunkelgrauer, feinsandiger, kalkhaltiger Ton, Miocäner Glimmerton.

Bohrung Elmshorn XXIII. 40 m östlich der Chausse nach Utersen, 160 m nördlich vom Wege zum Wasserwerk.

0 — 1 m sehr sandiger, gelber Lehm,
1 — 2,4 » sandiger, brauner Lehm,
2,4 — 4,2 » dunkelgrauer, normaler Geschiebemergel,
4,2 — 6 » gelber, sehr sandiger Geschiebelehm,
6 —11,2 » gelber, kalkfreier, grober Sand,
11,2 —12 » dunkelgrauer, sehr sandiger Geschiebelehm,

12 —13,5 m gelbgrauer, kalkfreier Sand,
13,5 —16 » dunkelgrauer, kalkfreier, schwach lehmiger Sand,
16 —17,75 » dunkelgrauer, normaler Geschiebelehm und Geschiebemergel,
17,75—20,1 » hellgrauer, kalkhaltiger Geschiebesand,
20,1 —20,5 » hellgrünlichgrauer, kalkfreier, grober Sand,
20,5 —23 » hellgrauer, ganz schwach kalkhaltiger Spatsand,
23 —31,4 » heller, kalkhaltiger, feiner Spatsand,
31,4 —32,95 » heller, kalkhaltiger Grand,
32,95—35,5 » grauer, normaler Geschiebemergel.

Die Bohrungen XXII und XXIII lieferten das meiste Wasser unter den zuletzt ausgeführten Bohrungen und werden als Brunnen ausgebaut.

Bohrung Ollnsstr. I. + 8,79 m N.-N. (6,32)[1].

Alle Proben sind kalkfrei.

0 — 1 m Sand, humos bezw. eisenschüssig — Alluvium,
1 — 5,7 » rostfarbiger Geschiebelehm,
5,7 —11,9 » grauer Spatsand, z. T. mit großen Geröllen und Geröllen von fossilem Holz (Wasser führend),
11,9 —22 » shwarzer Geschiebelehm: Lokalmoräne (mit nordischen Geschieben und Sand durchkneteter Kohlenletten),
22 —30 » Glimmersand und Quarzsand,
30 —32 » schwarzer, toniger, glimmerhaltiger Kohlensand (oder sehr sandiger Kohlenletten).

Bohrung Ollnsstr. II. + 8,45 m N.-N. (5,99).

0 — 0,5 » humoser Sand: Alluvium,
0,5 — 7,2 » Spatsand mit großen Geröllen, kalkfrei, von 3,8 m ab humos,
7,2 —10,5 » grauer, sehr kreidereicher Geschiebemergel,

[1]) Die eingeklammerte Zahl giebt die Höhe an, bis zu der das Wasser im Brunnenrohr aufsteigt.

10,5 —22 m gelber, kalkfreier Spatsand mit großen Geröllen (wasserführend),
22 —24,5 » hellgrauer, kreidereicher Geschiebemergel.

Bohrung Olnsstr. III. + 8,59 m N.-N. (6,2).

Alle Proben sind kalkfrei.

0 — 0,6 m humoser Sand: Alluvium,
0,6 — 4 » gelber, sandiger Geschiebelehm,
4 —23 » heller, kalkfreier Spatsand, von 8 m ab mit Holzgeröllen, wasserführend.

Bohrung Olnsstr. IV. + 6,55 m N.-N. (5,4).

0 — 2,6 m feiner, brauner Sand: Alluvium,
2,6 — 5 » grauer, kalkfreier Kies mit großen Geröllen,
5 —11 » hellgrauer Geschiebemergel,
11 —33 » kalkhaltiger Spatsand, wasserführend, von 20—33 m mit zahlreichen Holzgeröllen.

Bohrung Heidemühle. + 11,8 m N.-N.

0 — 0,7 m humoser, bezw. eisenschüssiger Sand: Alluvium,
0,7 — 3,14 » kalkfreier Spatsand,
3,14—11,50 » grauer, normaler Geschiebemergel,
11,50—15,50 » dunkelbraunrote Mergel und Mergelschiefer des **Perm**; zu oberst etwas mit nordischem Material verunreinigt.

Bohrung Besenbeck I. + 3,5 m N.-N. (1,7).

0 — 0,5 m humoser Sand: Alluvium,
0,5 — 9,5 » kalkfreier Spatsand,
9,5 —29,6 » kalkhaltiger Spatsand, z. T. mit großen Geröllen, wasserführend.

Bohrung Besenbeck II. + 3,77 m N.-N. (1,72).

0,4 m humoser Sand, Alluvium,
0,4 —19 » kalkfreier Spatsand, zu unterst mit großen Geröllen,
19 —31,7 » kalkhaltiger Spatsand mit Holzgeröllen, wasserführend,
31,7 —33 » dunkelgrauer, toniger Geschiebemergel.

Bohrung Hasenbusch. + 1,95 m N.-N. (1,06).

0 — 0,5 m humoser Sand: Alluvium,
0,5 — 9,5 » kalkfreier Spatsand,
9,5 —15,9 » hellgrauer, toniger Mergelsand,
15,9 —20,9 » kalkhaltiger Spatsand mit Holzgeröllen (wasserführend),
20,9 —30 » grauer, normaler Geschiebemergel.

Bohrung Papenhöhe I. + 5,25 m N.-N. (2,5).

0 — 0,7 m humoser, lehmiger Sand: Alluvium,
0,7 — 2,5 » gelbgrauer (Geschiebe-?) Mergel (vielleicht alluvial umgelagert),
2,5 — 7 » grauer Geschiebemergel mit viel Kreidegeschieben,
7 —16 » dunkelgrauer, toniger, glimmer- und kalkhaltiger Feinsand (umgelagertes Tertiär),
16 —17,5 » grauer, geschichteter Tonmergel mit einer dünnen Einlagerung von Geschiebemergel,
17,5 —20 » feiner, grauer Spatsand, wasserführend, mit Holzgeröllen,
20 —23,7 » grober Spatsand mit großen Geröllen,
23,7 —27 » dunkelgrauer, toniger Geschiebemergel? und Tonmergel.

(Der tonige Geschiebemergel? ist vielleicht nur durch die Bohrung verunreinigter Tonmergel.)

Bohrung Papenhöhe II. + 4,39 m N.-N. (2,24).

0 — 0,4 m humoser, lehmiger Sand: Alluvium,
0,4 — 2,5 » graugelber Geschiebe (?) mergel (vielleicht alluvial umgelagert),
2,5 — 7,3 » grauer Geschiebemergel,
7,3 —14,10 » hellgrauer, feinsandiger Tonmergel,
14,10—20,10 » grauer Spatsand, kalkhaltig, z. T. mit großen Geröllen und Geröllen von fossilem Holz (wasserführend),
20,10—24,4 » heller Spatsand, kalkhaltig,
24,4 —24,6 » dunkelgrauer, toniger Geschiebemergel? und Tonmergel.

Bohrung Kaltenweide. + 3,5 m N.-N.

0 — 0,5 m humoser Sand,
0,5 — 0,7 » Humusfuchs: Alluvium,
0,7 — 7,6 » kalkfreier Spatsand,
7,6 — 10 » kalkhaltiger, sandiger Grand mit großen Geröllen.
10 — 27,2 » grauer, normaler Geschiebemergel.

Bohrung Sibirien I. + 7,57 m N.-N (4,66).

0 — 0,3 m humoser Sand,
0,3 — 6 » heller, kalkfreier Spatsand,
6 — 7,7 » heller, kalkarmer Spatsand,
7,7 — 8,1 » grobe Gerölle und Geschiebe,
8,1 — 16,4 » grober, heller, kalkfreier Sand (wasserführend),
16,4 — 21,8 » feiner, bräunlicher, kalkfreier Sand,
21,8 — 22,4 » grauer, toniger, kalkfreier Sand,
22,4 — 22,9 » **Faultorf**, sehr leicht, fein geschichtet, ziemlich sandig,
22,9 — 24,3 » kalkfreier **Lebertorf** und kalkfreier Sand mit Holzstückchen,
24,3 — 30,7 » grauer Geschiebemergel,
30,7 — 33,3 » hellgrauer, toniger Mergelsand,
33,3 — 38 » grauer Geschiebemergel mit dünner Sandeinlagerung,
38 — ? » hellgrauer, kalkhaltiger Spatsand.

Bohrung Sibirien II. + 8,75 m N.-N.

0 — 1,3 m humoser Sand,
1,3 — 1,4 » sandiger Torf,
1,4 — 2,5 » Humusfuchs: Alluvium,
2,5 — 4,7 » heller, kalkfreier Sand,
4,7 — 4,9 » grobe Gerölle und Geschiebe,
4,9 — 11,1 » heller, kalkfreier Spatsand, z. T. glimmerhaltig,
11,10 — 14,8 » hellgrauer Tonmergel,
14,8 — 16,2 » grauer Geschiebemergel,

16,2 —20,7 m kalkhaltiger Spatsand,
20,7 —27,6 » dunkelgrauer, fetter Tonmergel,
27,6 —30,5 » grauer, kalkhaltiger Spatsand mit dünnen Zwischenlagen von Tonmergel.

Bohrung Sibirien IV. + 8,92 m N.-N.

0 — 7,20 m kalkfreier Spatsand,
7,20— 7,50 » grobe Gerölle und Geschiebe,
7,50—12,80 » grauer, magerer Tonmergel,
12,80—14,60 » grauer Geschiebemergel,
14,60—18,90 » kalkarmer Spatsand,
18,90—21,7 » heller, kalkhaltiger Spatsand mit großen Geröllen,
21,7 —25 » brauner, kalkarmer Spatsand,
25 —25,1 » brauner, humos-toniger, kalkfreier Sand (auf Tafel 11 versehentlich als Torf gezeichnet),
25,1 —26 » grauer, kalkfreier Spatsand.

Bohrung Sibirien VI. + 6,87 m N.-N (4,25).

0 — 0,4 m humoser Sand: Alluvium,
0,4 — 6,8 » heller, kalkfreier Spatsand,
6,8 — 7,3 » hellgrauer Geschiebemergel,
7,3 — 7,5 » hellgrauer, toniger Mergelsand,
7,5 —11,6 » grauer, kalkhaltiger Spatsand mit Holzgeröllen,
11,6 —13,8 » grauer, sehr magerer Tonmergel,
13,8 —14,6 » grauer Geschiebemergel,
14,6 —25,3 » kalkhaltiger Spatsand, z. T. mit Holzgeröllen.
25,5 —25,6 » grauer Tonmergel (auf Tafel 11 versehentlich nicht genau gezeichnet),
25,6 —31,8 » kalkarmer Spatsand (bis 27,1 m mit 2 dünnen Tonmergelbänkchen), wasserführend,
31,8 —37,8 » sehr sandiger, miocäner Glimmerton.

Bohrung Sibirien VII. + 7,18 m N.-N. (4,5).

Alle Proben sind kalkfrei.

0 — 0,5 m schwach humoser, eisenschüßiger Sand,
0,5 — 8,4 » heller Spatsand,

8,4 — 8,5 m grobe Gerölle und Geschiebe,
8,5 —23,5 » grauer Spatsand (Wasser),
23,5 —23,7 » feiner, **humoser**, mit **Humusstreifen** durchzogener Sand,
23,7 —24,6 » grauer Spatsand,
24,6 —25,2 » gelbgrauer, toniger, schwach **humoser** Feinsand (vergl. IX, 18,6—20,4 m),
25,2 —27 » fein geschichteter, **sandiger Humus** (Faultorf) (vergl. I, 22,4—22,9 m).

Bohrung Sibirien VIII. + 7,5 m N.-N. (5,19).

Von 8,7—81 m kein brauchbares Wasser gefunden.

0 — 0,4 m humoser Sand,
0,4 — 2,1 » gelber Sand,
2,1 — 3,2 » sehr sandiger Moostorf, Alluvium,
3,2 — 8,7 » heller, kalkfreier Spatsand,
8,7 —12,2 » hellgrauer Tonmergel,
12,2 —13,3 » grauer, sehr sandiger Geschiebemergel,
13,3 —17,6 » heller, kalkhaltiger Spatsand,
17,6 —23,8 » dunkelgrauer, fetter Tonmergel,
23,8 —25,7 » hellgrauer, kalkfreier Spatsand,
25,7 —26,1 » dunkelgrauer, **humoser**, fetter Ton, größtenteils kalkfrei, z. T. kalkhaltig,
26,1 —34 » kalkfreier, heller Spatsand,
34 —35,5 » heller, kalkfreier Spatsand mit Holzstückchen und einer dünnen Bank **Lebertorf**,
35,5 —43 » heller Spatsand, kalkfrei,
43 —44,7 » grünlich-bräunlicher Sand, kalkfrei,
44,7 —65,8 » grauer Geschiebemergel,
65,8 —81 » feiner, grauer, toniger Spatsand, kalkhaltig.

Bohrung Sibirien IX. + 7,26 m N.-N. (4,56).

0 — 0,4 m humoser Sand: Alluvium,
0,4 —10,5 » heller, kalkfreier Spatsand (Wasser),
10,5 —18,6 » grauer, kalkfreier Spatsand,

18,6 —20,4	m	grünlich-gelber, toniger, schwach humoser Feinsand, kalkfrei (VII, 24,6—25,2 m),
20,4 —21,7	»	heller, kalkarmer Spatsand,
21,7 —27,5	»	grauer Geschiebemergel,
27,5 —29,2	»	hellgrauer, toniger, glimmerhaltiger Mergelsand,
29,2 —32,3	»	hellgrauer, sehr kreidereicher Geschiebemergel,
33,3 —42	»	grauer, kalkfreier Sand mit Holzgeröllen,
42 —49,7	»	grauer, geschichteter Tonmergel,
49,7 —52	»	grauer, kalkhaltiger Spatsand.

Betrachten wir nun zuerst die Tiefe, bis zu welcher von der Oberfläche aus die vollständig kalkfreien Schichten des Diluviums herabreichen, so muß es zunächst auffallen, daß in diesem kleinen, nur etwa $5^1/_2$ Kilometer langen und etwa 3 Kilometer breiten, in annähernd gleichem Niveau am Rande der Geest gelegenen Gebiet die Tiefe, bis zu der das Diluvium vollständig kalkfrei ist, so außerordentlich verschieden ist. Bei einigen Bohrungen ist das Diluvium in seiner ganzen vorhandenen Mächtigkeit von 22 bezw. 29 m bis zum Miocän vollständig kalkfrei, bei anderen zeigt es in der ganzen erbohrten Mächtigkeit von 31 bezw. 37 m noch keinen Kalkgehalt, während andererseits z. B. bei der Bohrung Heidemühle der normale, kalkhaltige Geschiebemergel schon in 3,14 m Tiefe auftritt.

Sehen wir von der Bohrung Lieth V ab, bei der zwischen 2,8 und 12,5 m nur eine Probe entnommen ist, so reichen die kalkfreien Schichten des Diluviums[1]) bei der Bohrung:

Heidemühle	bis	3,14	m	
Ollnsstraße IV	»	5	»	
Elmshorn XXI	»	6,2	»	
Sibirien VI	»	6,8	»	
Elmshorn 5	»	7	»	(von 3—7 m gelber Lehm),
Sibirien IV	»	7,2	»	
Ollnsstraße II	»	7,2	»	

[1]) Die kalkfreien Moränen sind jedesmal hervorgehoben; bei den Bohrungen ohne besondere Angabe enthalten die kalkfreien Schichten nur Sande und Grande.

Kaltenweide		bis	7,6	m	
Elmshorn	XXII	»	etwa 8	»	(von 3,7—4,5 m hellgrauer, von 6,7 bis etwa 8 m dunkelgrauer Lehm),
Lieth	XVI	»	8,25	»	(von 4,25—5 m gelber, von 5 bis 7,35 m grauer Lehm),
Elmshorn	XIX	»	8,5	»	
Lieth	XII	»	8,7	»	(von 4,6—5,6 m graugelber Lehm),
Sibirien	VIII	»	8,9	»	
Besenbeck	I	»	9,5	»	
Hasenbusch		»	9,5	»	
Lieth	IV	»	11	»	(von 1,6—4,8 m graugelber, von 9,9—11 m grauer Lehm),
Elmshorn	XXI	bis	etwa 11	»	(von 8,2—8,8 m dunkelgrauer, von 9,5 bis etwa 11 m hellgrauer Lehm),
Sibirien	II	bis	11,1	»	
Lieth	XV	»	11,9	»	(von 8,45—11,35 m gelber Lehm),
Elmshorn	1	»	12	»	(von 10—12 m grauer Lehm),
Lieth	I	»	12,3	»	(von 6—6,9 m hellgrauer, von 11 bis 11,7 m rostfarbiger Lehm),
Lieth	VII	»	12,3	»	
Lieth	IX	»	12,4	»	(von 7,9—12,4 m graue Lokalmoräne, darunter folgt Miocän),
Lieth	XVII	»	13	»	(von 7—8,5 m graugelber Lehm),
Lieth	II	»	15,25	»	(von 2,4—8,5 m und von 12—14 m gelber, von 11—12 und von 14 bis 15,25 m grauer Lehm),
Neuer Brunnen		»	15,3	»	(von 4,5—5 m und von 11—11,6 m gelber, von 11,6—13,9 m grauer Lehm),
Elmshorn	XXIII	»	etwa 17	»	(von 2,4—4,2 m, von 11,2—12 m und von 16 bis etwa 17 m grauer, von 4,2—6 m gelber Lehm),
Elmshorn	XVIII	»	18	»	
Elmshorn	2	»	18	»	(von 10—13 m gelber und von 16,5—18 m grauer Lehm),
Besenbeck	II	»	19	»	

Elmshorn	6	bis 19,25	m	(von 4—15 m gelber, von 16 bis 19,25 m grauer Lehm),
Sibirien	IX	» 20,4	»	(von 18,6—20,4 m humose Süßwasserbildung),
Ollnsstrassse	I	» 22	»	(von 11,9—22 m graue Lokalmoräne; darunter folgt Miocän),
Lieth	XIV	» 22	»	(von 8—14,2 gelber, von 14,2 bis 22 m grauer Lehm),
Lieth	VI	» 22,8	»	
Ollnsstrasse	III	»)23	»	(von 0,6—4 m gelber Lehm; die Bohrung war bei 23 m zu Ende),
Sibirien	I	» 24,3	»	(von 22,4—24,3 m Faultorf und Lebertorf),
Sibirien	VII	»)27	»	(von 23,5—27 m humose Bildungen und Torf; die Bohrung war bei 27 m zu Ende),
Lieth	VIII	» 29,2	»	(von 0—7,8 m gelber, von 11—14 m und von 26—29,2 m grauer Lehm; darunter folgt Miocän),
Elmshorn	4	»)31	»	(von 3,6—5,8 m, von 10—11 m, von 11,6—15 m und von 15,6—16,5 m gelber Lehm; von 11—11,6 m, von 15—15,6 m und von 16,5—27,4 m grauer Lehm; die Bohrung war bei 31 m zu Ende),
Lieth	XI	» 31,5	»	(von 1—4,5 m und von 20,5 bis 22,9 m gelber Lehm; von 8,7 bis 20,5 m grauer Lehm),
Lieth	XIII	» 37,8	»	(von 13,7—15,45 m und von 24,9 bis 27 m grauer Lehm; von 18,4 bis 24,9 m gelber Lehm).

Diese so großen Verschiedenheiten in der Mächtigkeit des kalkfreien Diluviums verteilen sich nun aber nicht einmal regelmäßig und gesetzmäßig in dem kleinen Gebiet, sondern bei ganz dicht nebeneinander stehenden Bohrungen schwankt diese Tiefe der Entkalkung ganz unregelmäßig.

So wechselt sie bei Besenbeck I und II, die nur 100 m auseinander liegen, von 9,5—19 m, bei Sibirien VIII beträgt sie 8,9 m, bei Sibirien II 11,1 m, bei dem dazwischen liegenden Sibirien I, das von jenen nur 100 bezw. 200 m entfernt ist, 24,3 m, bei dem ebenfalls nur 200 m südlich von VIII gelegenen Sibirien VII 27 m. Bei der Bohrung Ollnsstr II ist das kalkfreie Diluvium nur 7,2 m mächtig, bei der etwa 150 m südwestlich gelegenen Bohrung Ollnsstr. III über 23 m. Die dicht bei einander gelegenen Bohrungen Lieth I und Elmshorn 1 zeigen die erste kalkhaltige Schicht in 12 bezw. 12,5 m Tiefe, das 200 m westlich gelegene Bohrloch Lieth VII in 12,3 m Tiefe, die dazwischen gelegene Bohrung Lieth VI erst in 22,8 m Tiefe.

Bei der Bohrung Lieth XII reicht das kalkfreie Diluvium bis zu 8,75 m Tiefe, bei den noch nicht 100 m westlich gelegenen Bohrungen Lieth II und Elmshorn 2 bis zu 15,25 bezw. 18 m Tiefe, in der dazwischen gelegenen Bohrung Lieth XIII reicht es dagegen bis zu 37,8 m.

Bei Lieth III tritt die erste kalkführende Schicht in 9,9 m Tiefe auf, bei dem etwa 100 m östlich gelegenen Lieth XV in 11,9 m Tiefe, bei dem dazwischen liegenden Bohrloch Elmshorn 4 ist der Diluvium bis zu über 31 m vollständig kalkfrei, während bei der nur wenig nördlich von Elmshorn 4 gelegenen Bohrung Lieth XVI schon in 8,2 m, bei der noch etwas nördlicher gelegenen Bohrung Elmshorn 5 in 7 m Tiefe normale, kalkhaltige Schichten auftreten.

Daß derartige Unterschiede in der Mächtigkeit der kalkfreien Schichten auf so engem Raum nicht einheitlich durch die in größere oder geringere Tiefe vorgedrungene postglaziale Verwitterung erklärt werden können, bedarf keines Beweises.

Anhaltspunkte zur Erklärung eines Teils dieser so merkwürdig tief herunterreichenden kalkfreien Diluvialschichten liefern uns die Ergebnisse der Bohrungen Sibirien I, VII und IX, wo unter 22,4 m bezw. 23,5 m und 18,6 m mächtigen kalkfreien, z. T. schon grauen und bräunlichen Diluvialsanden stark **humose** diluviale Süßwasserbildungen bezw. **Faultorf** und **Lebertorf**, also **interglaziale** Bildungen folgen. Hieraus folgt ohne weiteres, daß die Kalkfreiheit eines Teiles des darüber liegenden, z. T. grauen Sande ebenfalls darau

beruht, daß sie schon zur Interglazialzeit ihren Kalkgehalt verloren haben, sodaß hier für die jungdiluvialen, in postglazialer Zeit verwitterten Schichten keine auffällig hohe Mächtigkeit anzunehmen nötig ist. Wo in diesen Profilen die Grenze der interglazialen Schichten zu dem jüngeren Diluvium liegt, läßt sich in Anbetracht des Fehlens darüber liegender Moränenbildungen nicht genau feststellen; daß die Deutung dieser tiefliegenden grauen, kalkfreien Sande und humosen Bildungen als Interglazial aber richtig ist, ergibt sich außer allen übrigen, indirekten Gründen aus den dicht danebenliegenden Bohrungen Sibirien IV und VIII, wo unter normalem, kalkhaltigem Diluvium mit unzweifelhaften Geschiebemergelbänken ebenfalls diese kalkfreien Sande und humosen Bildungen, in Bohrung VIII sogar gleichfalls richtiger **Lebertorf** mit der charakteristischen, scherbig-blättrigen Struktur auftreten. Der genaue Vergleich dieser 7 dicht bei einander liegenden Bohrungen (Taf. 11) beweist unwiderleglich die stratigraphische Übereinstimmung der einzelnen jungglazialen und interglazialen Schichten; er zeigt auch bei Bohrung VIII, daß die **kalkfreien Interglazial**schichten hier 21 m Mächtigkeit erreichen, von denen 11 m Sande über den Torfbildungen lagern.

In den Bohrungen Sibirien I, IX und VIII folgen unter diesen interglazialen Schichten noch 14 bezw. 31 und 37 m mächtige ältere Diluvialschichten, davon 10 bis 21 m mächtige Grundmoränen, sodaß an dem wirklich interglazialen Alter dieser humosen Bildungen nicht der mindeste Zweifel bleibt.

In den als Interglazial gedeuteten Schichten der Bohrung Sibirien I (Tiefe 22,4—22,9 m) und Sibirien VII (Tiefe 25,2—27 m) wurden von organischen Resten nachgewiesen (nach freundlicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. POTONIÉ und Herrn Dr. W. GOTHAN): »Viel Humus, darunter aber wenig bestimmbare, figurierte Bestandteile wie Gewebefetzen von Coniferen, Pollen von *Pinus* oder *Picea*, sowie Sporen und spärliche Bacillariaceen, ferner Nadeln von *Spongilla*«.

In der Bohrung Sibirien I (22,9—24,3 m Tiefe) wurde dasselbe nachgewiesen, nur fehlten die Bacillariaceen. Ferner lagen in diesen Schichten Holzreste, die von Herrn Dr. GOTHAN als

Podocarpoxylon juniperoides Goth. (Manuskriptname) bezeichnet werden. Das Auftreten dieser Gattung ist sehr bemerkenswert, da dieser Typus von Hölzern im Tertiär bei uns existiert hat, in der Jetztzeit aber nur in tropischen und subtropischen oder doch milden Klimaten fortkommt (*Phyllocladus*, *Dacydium* und *Podocarpus*), bei uns aber ganz ausgestorben ist. Dies Holz weist also auf ein milderes Klima hin als es jetzt in der Gegend herrscht.

Herr Dr. Gothan schreibt mir über das Resultat seiner Untersuchungen der in den Interglazialschichten gefundenen Hölzer Folgendes:

»Über die Hölzer aus Bohrung Sibirien I, 22,9—24,3 m läßt sich Folgendes sagen:

Die Hölzer sind nicht versteint, sodaß sich mit dem Rasiermesser ohne Weiteres brauchbare Präparate erhalten lassen. Von einer Umwandlung in dunkle, kohlige Substanz ist noch keine Spur zu sehen; die Farbe ist hellgrau; von einer Abrollung und sonstiger Lädierung ist so wenig zu bemerken, daß an einen weiten Transport der Hölzer nicht gedacht werden kann. Des Weiteren ist aus der Farbe und der ganzen Beschaffenheit der Stücke ein diluviales Alter insofern äußerst wahrscheinlich, als tertiäres Alter kaum anzunehmen ist, indem solche aus dem Tertiär — wenn nicht durch Verharzung oder Ähnliches eine besondere Konservierung bedingt wurde, was hier nicht der Fall ist — fast stets die bekannte braunkohlige Erhaltung zeigen. Das Aussehen der Hölzer erinnert lebhaft an dasjenige der (dicotylen) Hölzer, die in Masse aus dem tonigen Faulschlammkalk des Teltowkanals bei Groß-Lichterfelde zu Tage gefördert wurden, die ihre (relativ) gute Beschaffenheit wohl dem Abschluß von Sauerstoff in ihrer Lagerstätte verdanken.

Betreffs der näheren Bestimmung ergibt sich Folgendes:

Radialschnitt. Die Hoftüpfel kennzeichnen das Holz als Gymnospermenholz; Markstrahlen rein parenchymatisch. Markstrahlzellen im Frühholz mit 1—2 ziemlich großen, runden Eiporen auf dem Kreuzungsfeld. Die Markstrahlzelltangentialwände zeigen hin und wieder (ob immer?) schwache Verdickung (leiterförmig) mit nur wenigen Höckern. Harzparenchym selten.

Querschnitt. Jahresringe deutlich, wohl nicht so kraß abgesetzt wie im Allgemeinen bei den jetzt bei uns lebenden Gymnospermen. Harzgänge fehlen.

Tangentialschnitt. Harzgänge auch in den Markstrahlen fehlend, die stets einreihig und — dem Alter des Holzes entsprechend — nicht sehr hoch sind. Tangentialtüpfel scheinen zu fehlen (auch auf den andern Schnitten ist nichts davon zu sehen).

Hiernach gehört das Holz

1. keiner Abietinee an, da einerseits Harzgänge, andererseits die Abietineentüpfelung[1]) fehlt.

2. keiner Cupressinee, da diese niemals große Eiporen im Frühholz zeigen, auch meist zahlreiches Harzparenchym zeigen,

3. keiner Taxodiee an aus dem gleichen Grunde; (Araucarieen [*Araucaria*, *Agathis*] kommen überhaupt nicht in Frage); *Glyptostrobius* (und *Cunninghamia*) zeigen niemals so große und so wenig Eiporen pro Kreuzungsfeld.

4. Daher bleiben als alleiniges Vergleichs-Objekt die Taxaceen übrig, von denen wiederum zunächst diejenigen mit Spiralverdickungen in den Zellen ausscheiden; ferner scheidet aus *Saxegothaea*, *Ginkgo;* zum Vergleich bleiben allein die eiporigen Podocarpen, Dacydien, Phyllocladen übrig. Von diesen kämen in erster Linie Hölzer wie *Podocarpus Sellowii*, *Dacydium cupressinum* u. a. in Frage; *Phyllocladus* (auch *Sciadopitys*) zeigt im Frühholz nur je eine Eipore pro Feld.

Die schwache Markstrahl-Zellwandverdickung, die mir zwar an diesen Hölzern noch nicht vorgekommen ist (Beust 1884 gibt sie indeß von *Podocarpus salicifolia* an), scheint mir nicht der Taxaceennatur zu widersprechen, sodaß wir damit in der Diluvial- (resp. Interglazial-) Flora einen Vertreter einer Gruppe von Bäumen hätten, die im Tertiär in unseren Gegenden existiert hat, jetzt aber völlig ausgestorben ist, wie überhaupt die Taxaceen bis auf die nun ebenfalls im Aussterben begriffenen *Taxus* bei uns ausgestorben sind. Nach der von mir gegebenen Neu-Einteilung der fossilen Gymnospermenhölzer würde das Holz mit *Podocarpoxylon* Goth. zu be-

[1]) Dieser Terminus kann hier nicht erklärt werden. Vergl. Gothan, Zur Anatomie leb. und foss. Gymnospermenhölzer. 1905.

zeichnen sein; als Speziesname mag ihm mit Hinweis auf die schwache *Juniperus*-artige Markstrahlwandverdickung *juniperoïdes* angefügt sein. Ein beschriebenes läßt sich mit diesem Holz gar nicht identifizieren; am nächsten verwandt scheint das von Schenk (1890, S. 873) als *Phyllocladus Mülleri* bezeichnete aus dem Pliocän Neu-Hollands zu sein, das indes, wie *Phyllocladus* u. a., nur je eine Eipore pro Feld hat.

Über die Holzbröckchen aus Bohrung Sibirien VIII läßt sich wenig sagen. Das eine lignitisch-braunkohlige scheint ein eingeschwemmtes (tertiäres?) *Cupressinoxylon* zu sein; das andere ist ein dicotyles, nicht näher bestimmbares, das nicht tertiär sein dürfte; vergl. das oben Gesagte. Wenn aus dem Tertiär Laubhölzer, die lignitig erhalten sind (das vorliegende ist grau), vorliegen, so läßt sich meist gar keine Struktur mehr erkennen; das leichte Zerfallen der Dicotylenhölzer hat in der Verschiedenheit und Anordnung ihrer Holzelemente seinen Grund«.

Was also von bestimmbaren Resten in den Interglazialschichten gefunden ist, deutet auf ein dem jetzigen analoges bezw. auf ein wärmeres Klima hin, das bei der Bildung dieser zwischen 2 Moränen liegenden Schichten geherrscht hat[1]).

[1]) Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf einen eigentümlichen Widerspruch aufmerksam machen, deßen sich E. Geinitz, der Hauptverfechter der Einheitlichkeit der Eiszeit und Gegner der Interglazialzeiten, bei der Beurteilung der klimatischen Verhältnisse schuldig macht, unter denen interglaziale und postglaziale Ablagerungen entstanden sind. Alle jene Ablagerungen, die aus stratigraphischen Gründen für Interglazial gehalten und von glazialen Schichten bedeckt werden, zeigen Pflanzen, z. T. auch Tiere (Austern), welche auf ein mindestens ebenso warmes bezw. wärmeres Klima hinweisen, als es jetzt in Norddeutschland herrscht. All diese Ablagerungen, in denen z. B. so empfindliche Pflanzen wie *Ilex* vorkommen, sollen nun nach Geinitz bei Oszillationen des Eises entstanden sein, als es noch so in der Nähe lag, daß es mit kurzen Vorstößen diese Ablagerungen wieder überdeckte. Dagegen weisen alle Ablagerungen spätdiluvialer bezw. postglazialer Zeit, die nach dem definitiven Rückzug des Eises gebildet wurden, als es nicht mehr im Stande war, diese Ablagerungen wieder zu überschreiten, eine hochnordische Flora auf, *Dryas octopetala*, *Betula nana*, *Salix polaris* etc. auf. Wenn also nach dem definitiven Rückzug des Eises noch ein so kaltes Klima geherrscht hat, daß sich *Dryas octopetala* auf dem verlassenen Gebiet ausbreitete, so sollte doch der Analogieschluß lauten: bei Ablagerung von Schichten mit Pflanzen eines warmen Klimas muß das Eis noch erheblich weiter zurückgegangen sein als zur Zeit der Dryasablage-

Diese pflanzenführenden, kalkfreien Interglazialschichten der Bohrungen Sibirien I bis IX liegen in 18—21 m, 21,8—24,3 m, 23,5—27 m und in 34—35,5 m Tiefe, also 11—27 m unter dem jetzigen Seespiegel; sie beweisen also außerdem noch, daß seit der Zeit ihrer Ablagerung hier erhebliche Niveauveränderungen stattgefunden haben, und daß zur Zeit ihrer Entstehung das Gebiet des jetzigen Geest-Randes mindestens 27 m höher gelegen haben muß als jetzt.

Bemerkenswert in Bezug auf die weiter unten zu besprechenden Bohrungen bei Lieth ist bei diesen Bohrungen, bei denen sich das Alter der Geschiebemergelbänke durch die Lage der Interglazialschichten genau festlegen läßt, daß das über dem Interglazial liegende **Jungglazial** hier noch etwa **16 m mächtig** ist, davon etwa 2 m Grundmoräne, daß ferner die zweifellos jungdiluvialen Oberen Geschiebemergelbänke trotz ihrer geringen Mächtigkeit hier doch bei grauer Farbe den normalen Kalkgehalt aufweisen, und daß bei diesen Profilen die postglaziale Verwitterung zwar 6,8—11 m jungdiluviale Sande, nicht aber die darunter liegenden oberdiluvialen Grundmoränen durchdrungen hat.

Aus dieser Tatsache, daß bis 11 m jungdiluviale Sande durch Verwitterung ganz kalkfrei geworden sind, und daß die kalkfreien, in der Bohrung Sibirien VIII bis 21 m Mächtigkeit erreichenden Interglazialschichten manchmal ohne Zwischenlagerung von Moränen nur von jungglazialen, ebenfalls ganz verwitterten Sanden bedeckt sind, ist nun wohl die außerordentlich große, sprunghafte Veränderlichkeit in der Mächtigkeit des kalkfreien Diluviums in einigen der dicht nebeneinander stehenden Bohrungen erklärt.

Daß aber die Annahme einer interglazialen Verwitterung, wenigstens deren unmittelbare, an Ort und Stelle stattfindende Wirkung nicht ausreichend ist, um das Auftreten sämtlicher in diesen Profilen auftretender kalkfreier Schichten, die zwischen die normalen, kalkhaltigen Diluvialschichten eingeschaltet sind, zu erklären, und daß noch andere Verhältnisse bei der Bildung solcher

rungen und kann nicht in unmittelbarer Nähe gelegen haben. Ich meinenteils wenigstens begreife nicht, wie man, ohne den Tatsachen Gewalt anzutun, um diese Schlußfolgerung herum kommen kann.

dem normalen Diluvium eingelagerten kalkfreien Schichten beteiligt sein müßen, ergibt sich aus folgenden Tatsachen.

So zeigt z. B. die Bohrung Sibirien IX unter den als Interglazial erkannten Schichten eine — inklusive einer dünnen Einlagerung von Sand — 11 m mächtige, normale, kalkhaltige Grundmoräne, die abermals von 10 m mächtigen kalkfreien Sanden und dann von über 10 m normalem, kalkhaltigem Diluvium unterteuft wird, was, wenn man für die tieferen, kalkfreien Sande ebenfalls zu der Erklärung der interglazialen Verwitterung greifen wollte, bedeuten würde, daß in diesem nur 52 m mächtigem Profil die Ablagerungen zweier verschiedener Interglazialzeiten über einander vorlägen.

Ist diese Annahme in diesem Fall nun schon etwas unwahrscheinlich, so ergibt sich ihre vollständige Unhaltbarkeit in der Gegend südlich von Elmshorn aus den Verhältnissen, die durch die Bohrungen bei Lieth bekannt geworden sind, wo mehrfach in einem Profil ein vierfacher Wechsel kalkhaltiger und kalkfreier Schichten auftritt. Diese 29, auf ganz engem Raum ausgeführten Bohrungen haben übereinstimmend ergeben, daß unter einer Decke von Geschiebesand und einer verschieden mächtigen im bunten Wechsel aus Sanden, Kiesen und Grundmoränen aufgebauten Schichtenfolge durchschnittlich in etwa 20—30 m Tiefe ein einheitlicher, kalkfreier Wasserhorizont folgt, deßen Grundwasserstand bei Pumpversuchen einheitlich[1]) schwankt, und unter dem wieder eine Grundmoräne folgt. Diese untere Grundmoräne liegt, wie einige Bohrungen ergaben, auf vordiluvialen Schichten: auf obermiocänem Glimmerton bezw. auf Braunkohlenbildungen; dieselbe Schichtenfolge: — zwei Moränen mit dazwischen liegendem Wasserhorizont, auf Tertiär lagernd — ergaben auch die Bohrungen im Süden der Stadt selbst, in der Ollnsstraße.

---

[1]) Die Schwankungen des Grundwasserspiegels erfolgen in den verschiedenen Bohrungen nicht ganz gleichmäßig; bei XIII, XVII und V senkt er sich be Pumpversuchen sehr wenig, bei VIII, XIV, XV und XVI fällt er beim Pumpen ganz rapid, steigt aber nachher ebenso schnell wieder, bei XII und VIII fällt er sehr schnell und steigt nachher sehr langsam; der »Neue Brunnen« mußte nach einiger Zeit wegen andauernden Wassermangels außer Betrieb gesetzt werden.

Nur zwei Bohrungen — Lieth II und IV — waren mit 30 m Tiefe noch nicht durch die obere Moränenfolge hindurch bis in den Wasserhorizont gekommen.

Betrachtet man, was nach unseren bisherigen Erfahrungen im Diluvium der sicherste und am besten begründete Schluß sein dürfte, den einheitlichen, über mehr als 2 km Erstreckung nachgewiesenen Wasserhorizont auch als einen durchgehenden geologischen Horizont, so ergibt sich daraus, daß die darüber liegende Folge von Grundmoränen mit den zahlreichen eingelagerten, wasserfreien[1]) Sand- und Kiesbänken ebenfalls eine einheitliche und zusammengehörige Bildung ist. Betrachtet man nun diese auf dem ganz engen Raum bei Lieth allein durch 29 Bohrungen aufgeschlossene obere Grundmoräne genauer (siehe Tafel 9 und 10), so ergibt sich ein ganz außerordentlich auffälliges Schwanken in der petrographischen Ausbildung derselben auch auf ganz kurze Entfernungen. Nicht nur, daß nicht zwei unter diesen 29 Bohrungen, auch wenn sie ganz dicht beieinander liegen, dieselbe Verteilung von Moränen und fluvioglazialen Bildungen zeigten, daß also alle diese zahlreichen Kies- und Sandmassen, die bald kalkhaltig, bald kalkfrei sind, ganz kurze linsenartige Körper in der Moräne sein müssen, auch die petrographische Beschaffenheit der eigentlichen Moräne schwankt auf ganz kurze Entfernung außerordentlich, sowohl in vertikaler wie horizontaler Erstreckung. Bald ist sie gelb, ja intensiv rostfarbig, bald bläulichgrau, bald ganz dunkelgrau, bald ist sie sehr sandig, bald zeigt sie die normale Beschaffenheit; bald ist sie kalkhaltig, bald kalkfrei, und auch diese zum Teil sehr auffälligen petrographischen Abänderungen, die öfter in einem Profil mehrfach abwechseln, lassen sich nur selten durch zwei dicht nebeneinander liegende Profile verfolgen. Vor allem läßt sich weder in der horizontalen noch in der vertikalen Verbreitung der kalkfreien und der intensiv rostfarbig verwitterten Partieen dieser Grundmoräne irgend eine Gesetzmäßigkeit nachweisen, sie gehen nirgends auf irgendwie erhebliche Erstreckung durch, sondern keilen ebenfalls ganz schnell aus.

[1]) Nur bei Bohrung I zeigte die oberste Kiesschicht von 7—11 m etwas Wasserführung.

Die einzige erkennbare Gesetzmäßigkeit in allen diesen zahlreichen Profilen ist die, daß der wasserführende Sandhorizont ebenfalls kalkfrei bezw. ganz auffallend kalkarm ist, mit der einen Ausnahme der Bohrung Lieth I., wo der Wasserhorizont aus sehr grobem, normal kalkhaltigem Material zusammengesetzt ist, was wiederum die alte Erfahrung bestätigt, daß die groben, grandigen Bänke viel schwerer ihren Kalkgehalt verlieren als die feinkörnigen Schichten.

Die unmittelbar über diesem kalkfreien Wasserhorizont folgende Moränenbank ist nun von sehr verschiedener Mächtigkeit und bald normal kalkhaltig, bald auffallend kalkarm, bald ganz kalkfrei. Ebenso ist die oberste, unmittelbar unter dem Geschiebedecksand liegende Moränenbank bald nur bis zu geringer Tiefe, bald in ihrer ganzen, bis über 11 m betragenden Mächtigkeit kalkfrei. Das auffallendste aber ist, daß öfter mitten in die graue, kalkhaltige Moräne gelbe, ja sogar intensiv rostfarbige, kalkfreie Partieen von Grundmoräne, sowie kalkfreie Sand- und Kiesmassen eingelagert sind (vergl. Tafel 9 und 10). Wenn man nun auch versucht wäre, als Erklärung für die teilweise Kalkfreiheit der untersten, unmittelbar auf dem kalkfreien Wasserhorizont gelegenen Moränenbank eine Entkalkung von unten her durch das Grundwasser als möglich anzunehmen, so fällt diese Erklärung für die kalkfreien Moränenpartieen und fluvioglazialen Bildungen, die mitten in die kalkhaltige Moräne eingelagert sind, fort. — Wir können uns der Einsicht nicht verschließen, daß hier sowohl Moränen wie fluvioglaziale Bildungen teilweise von vornherein in kalkfreiem Zustande abgelagert sind; eine nach unseren bisherigen Erfahrungen vom Diluvium vollkommen neue und überraschende Tatsache — aber immerhin eine Tatsache, die durch so zahlreiche Proben belegt ist, daß an ihr nicht gezweifelt werden kann.

Die andere, ebenfalls auf den ersten Blick sehr auffallende Tatsache, daß auch die kalkfreien Grundmoränen hier zum großen Teil grau, zum Teil sogar auffallend dunkelgrau sind, während die durch Verwitterung aus dem grauen Geschiebemergel entstandenen Lehmbänke nach unseren bisherigen Erfahrungen gewöhnlich die

gelbe bezw. bräunliche Farbe der Eisenoxydverbindungen zeigen, erklärt sich in diesem vorliegendem Falle zum großen Teil offenbar daher, daß die graue Farbe hier nicht sowohl oder wenigstens nicht vorwiegend durch Eisenoxydulverbindungen, sondern vielmehr durch die reichlich aufgearbeiteten und ins Diluvium aufgenommenen Schichten des Miocäns — Glimmerton und Braunkohlenletten — verursacht wird. Zum Teil lassen sich öfter noch ganz intakte kleine Schlieren von Glimmerton und Braunkohlenletten in den Geschiebemergelproben nachweisen, und die oben als Lokalmoräne bezeichneten Bildungen bestehen überhaupt ganz vorwiegend aus Braunkohlenletten mit nur wenig beigemengtem nordischen Material. Derartig mit Tertiärmaterial dunkel gefärbte Moränen werden, wenn sie vorwiegend aus Braunkohlenletten entstanden sind — wie in Lieth IX. und Ollnsstraße I. — von vornherein wohl nur einen geringen Kalkgehalt gehabt haben und können dann diesen — unter Beibehaltung der grauen Farbe — auch leicht durch Verwitterung vollständig verlieren.

Gibt man den vorher gezogenen Schluß, daß der einheitliche kalkfreie Wasserhorizont auch ein einheitlicher stratigraphischer Horizont sein dürfte, zu, so ist der weitere Schluß, daß wir es in diesen kalkfreien Sandbildungen mit interglazialen bezw. zur Interglazialzeit entkalkten Schichten zu tun haben, nach den Ergebnissen der Bohrungen Sibirien I.—IX., die nur 5—6 km nordöstlich liegen, wohl nicht unberechtigt, wenn auch humose Ablagerungen in diesen Schichten bei Lieth nicht nachgewiesen sind.

Wir haben also immerhin mehrere Gründe, anzunehmen, daß hier beim Herannahen der letzten Vereisung ein Gelände vorhanden war, auf dem mächtige, kalkfreie Schichten abgelagert oder durch Verwitterung entstanden waren und als einzige Erklärungsmöglichkeit für das nach unseren bisherigen Erfahrungen so ganz unverständliche Auftreten von eng begrenzten kalkfreien oder rostfarbig verwitterten Partieen innerhalb der oberen, normalen, kalkhaltigen Moräne scheint sich mir die Annahme zu bieten, daß bei der Bildung dieser letzten Moräne nicht nur reichliches Tertiärmaterial, sondern auch ganze große, vom bisherigen Untergrund losgerissene Schollen der älteren, interglazial verwitterten Grundmoräne, sowie der kalkfreien

interglazialen Sand- und Kiesschichten mit aufgearbeitet und in toto verwendet wurden, ohne im speziellen durch Zufuhr neuen kalkhaltigen Materials verändert zu werden.

Daß die untere Moräne unter dem Wasserhorizont intensiv verwittert und zum Teil mehr als 8 m tief kalkfrei ist, beweisen die Bohrungen direkt, und zwar ist sie kalkfrei nicht nur da, wo sie auf dem Braunkohlentertiär, sondern auch zum Teil dort, wo sie auf dem Glimmerton liegt; daß also derartig kalkfreie, stark verwitterte Partieen vorhanden waren, die losgerissen und als Schollen bei der Bildung der oberen Moräne verwendet werden konnten, ist zweifellos, und eine derartige Aufarbeitung des altdiluvialen Untergrundes scheint mir also immerhin noch die plausibelste Erklärung für die oben geschilderten auffallenden Verhältnisse — den häufigen Wechsel von kalkfreien, rostfarbigen und kalkhaltigen Partieen — zu sein. Die kalkfreien Einlagerungen würden also immerhin — wenn auch indirekt — durch interglaziale Verwitterung bedingt sein.

Für die Entstehung der 10 m mächtigen kalkfreien Sande, die in der Bohrung Sibirien IX. den unter dem humosen Interglazial lagernden Geschiebemergel unterteuften, fehlt aber (wenn man sie nicht für eine ältere Interglazialbildung halten will) nach wie vor jede plausible Erklärung, da diese nicht in eine Moräne eingeschaltet sind, sondern offenbar als normales Liegendes derselben auftreten.

Unter der Voraussetzung, daß der oben benutzte Schluß von der Kalkfreiheit des Wasserhorizontes auf sein interglaziales Alter richtig ist, würde sich aus diesen Bohrungen der weitere wichtige Schluß ergeben, daß das **jüngste Diluvium** hier im Südwesten Holsteins an der Elbmündung immerhin noch teilweise **über 30 m mächtig** ist und daß selbst die **Moräne der letzten Vereisung** auch in diesen soweit westlich gelegenen Gebieten noch **über 16,5 m** (E XX.) wahrscheinlich sogar **über 28 m** Mächtigkeit erreichen kann (Lieth II.); in der Bohrung Sibirien VIII., wo die ganz zweifellosen, humosen, zwischen Moränen liegenden Interglazialbildungen auftreten, ist das darüber lagernde **jüngste Diluvium** noch etwa **16 m mächtig**, wovon allerdings nur 1,1 m Grundmoräne und 10 m Tonmergel sind.

Endlich lehren diese zahlreichen, auf einen so engen Raum zusammen gedrängten Bohrungen in ganz besonders eindringlicher Weise, wie vorsichtig man bei der Deutung und Beurteilung vereinzelter Bohrungen und bei der Verallgemeinerung der aus vereinzelten Bohrungen abgeleiteten Schlüsse stratigraphischer Natur sein muß.

Wenn man diese Bohrungen nicht jetzt in ihrer Gesamtheit übersehen könnte, sondern nur einzelne derselben zu unserer Kenntnis gekommen wären, so hätte man aus solch einzelnen Bohrungen, die allerverschiedenartigsten Schlüße über Gliederung und Beschaffenheit des dortigen Diluviums ziehen können, je nachdem solch vereinzelte Bohrungen einen um nur wenige Meter verschiedenen Ansatzpunkt gehabt hätten.

Mölln, 25. Juni 1904.

Datheosaurus macrourus nov. gen. nov. sp. aus dem Rotliegenden von Neurode.

Von Herrn **Henry Schroeder** in Berlin.

(Hierzu Tafel 12 und 13.)

Herr E. Dathe sprach in der Sitzung der Deutschen geologischen Gesellschaft am 14. September 1900 über einen Saurierfund im Rotliegenden bei Neurode[1]):

»Der Fund wurde in dem Steinbruche bei den Schindelhäusern, welcher Eigentum des Bergwerksbesitzers Herrn Dr. jur. Linarz ist, von Steinbrechern gemacht. Die Örtlichkeit befindet sich 1,5 km östlich der Stadt Neurode und 0,37 km westlich der Chaussee Neurode-Schlegel. Der Steinbruch erschließt die charakteristischen Schichten der untersten Stufe der Unteren Kuseler Schichten, nämlich die der rotbraunen Sandsteine und Konglomerate mit Porphyrgeröllen; demgemäß sind diese in Wechsellagerung in Bänken von 0,5 – 1,5 m Mächtigkeit in dem Aufschlusse entblößt. In der oberen 0,5 m mächtigen Sandsteinbank, die mit 20^0 gegen SW. einschießt, wurde der Saurier auf einer etwas tonigen Sandsteinlage gefunden. Der Saurier, von welchem das ganze Skelett in stark gewundener Lage vorliegt, mißt 90 cm in der Länge. Eine nähere Bestimmung der Gattung und Art desselben konnte wegen der Kürze der Zeit noch nicht ausgeführt werden; jedoch bemerke ich, daß die Bearbeitung des seltenen Fundes mein Kollege Dr. H. Schroeder übernommen hat, und

---

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 52, 1900, Protokoll S. 75.

daß ferner Professor Dr. E. Fraas nach der vorliegenden Photographie des Sauriers es für möglich hält, daß derselbe in die Gruppe der *Palaeohatteriae* zu stellen sei. Von Herrn Dr. Linarz ist mir der Saurier als Geschenk für die geologische Landesanstalt übergeben worden, wofür ich ihm auch an dieser Stelle nochmals meinen Dank ausspreche.«

»Es verdient noch darauf hingewiesen zu werden, daß der Saurier nicht der erste Fund im niederschlesisch-böhmischen Rotliegenden ist, daß er aber durch sein Auftreten in der ältesten und tiefsten Rotliegenden Stufe, die zugleich durch das Zusammenvorkommen mit *Walchia imbricata* an der Fundstelle als solche charakterisiert ist, besondere Bedeutung erlangt. Die Fundstelle befindet sich im liegendsten Teile der Stufe der rotbraunen Sandsteine und Konglomerate, sodaß sie den in ihrem Liegenden entwickelten Ottweiler Schichten sehr nahe gerückt erscheint[1]). Die schon längere Zeit bekannten Saurier aus den Ruppersdorfer Kalken am Ölberg bei Braunau (*Branchiosaurus umbrosus* Fr., *Melanerpeton pusillum* Fr.) und von Ruppersdorf (*Melanerpeton pulcherrimum* Fr.) gehören der weit höheren und jüngeren Abteilung des Rotliegenden, nämlich den Lebacher und Tholeyer Schichten an.«

In dem sehr tonigen Sandstein finden sich Teile des Tieres auf 2 aufeinander passenden Spaltstücken.

In normaler Lebenslage befindet sich das Tier auf der Platte

[1]) Axel Schmidt, Obercarbon und Rotliegendes im Braunauer Ländchen und der nördlichen Grafschaft Glatz, Festschrift der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur 1904, S. 25, benutzt das Auftreten dieses Reptils für seine Ansicht, daß die es beherbergenden Schichten dem Mittelrotliegenden angehören. »Überhaupt sind Reptilien erst vom Mittelrotliegenden bekannt, während Amphibien schon aus dem Untercarbon, wenn nicht schon aus dem Devon beschrieben sind«. Im Mittelrotliegenden von Niederhäßlich kommen nach Credner, Inhaltsverzeichnis zu: Die Stegocephalen und Saurier, S. II, bereits zwei »Familien« *Palaeohatteriidae* und *Kadaliosauridae*, die erheblich von einander abweichen, vor. Man kann daher mit einiger Bestimmtheit vermuten, daß es bereits Reptilien im Unterrotliegenden gegeben hat. Meiner Ansicht nach ist das Fehlen oder Vorkommen irgend eines Reptils in diesen Schichten vollkommen gleichgültig für ihre spezielle stratigraphische Stellung. Etwas anderes wäre es, wenn sich die spezifische Identität des Neuroder Fossils mit irgend einer Spezies des Mittelrotliegenden nachweisen ließe.

Taf. 12; dieselbe zeigt den Unterkiefer mit darüber befindlichen Bruchstücken des Oberkiefers, den Brustgürtel von innen gesehen, Teile der Ober- und Unterarme, den Rumpf mit Wirbelsäule und Rippen, undeutlichen Abdruck des Beckens, Teile der rechten hinteren Extremität, den Schwanz, in welchem teilweise noch die Wirbel resp. deren Abdrücke sichtbar sind.

Die andere Platte (Taf. 13) zeigt den Schädel von der Gaumenfläche. Die Wirbelsäule ist bis weit in den Schwanz hinein verfolgbar. Teile des Brustgürtels sind daran vorhanden; der rechte Humerus ist in seiner Kontur ausgezeichnet erhalten; die Rumpfrippen sind einigermaßen deutlich. Der Abdruck des Beckens ist undeutlich; daran schließen sich dann die hinteren Gliedmaßen, von denen sogar noch Spuren der Tarsen und Metatarsen zu beobachten sind.

Die Umrisse sämtlicher Skelettreste sind jedoch wenig scharf, und namentlich ist die spezielle Gliederung einzelner Skeletteile, z. B. der Wirbelsäule und des Schädels, nicht zu eruieren. Die Knochen sind im allgemeinen in eine grünlich-graue Substanz umgewandelt, sodaß sie sich scheinbar sehr deutlich von dem dunkel rotbraunen Gesteins-Untergrunde abheben. Jedoch ist einerseits die grünlich färbende Substanz auch in das Gestein gewandert und andrerseits auch Knochensubstanz durch rote Gesteinsmasse ersetzt, sodaß vielfach Unsicherheit über die Grenze von Gestein und Knochen herrscht. Ebenso schließen sich an zweifellose Abdrücke von Knochen mehrfach etwas dunkler gefärbte glatte Flächen an, die man auch für solche Abdrücke halten könnte, wenn nicht auch die Möglichkeit vorläge, daß sie Ablösungs- und Gleitflächen des Gesteins sind. Diese Unsicherheit in den Grenzen von Gestein und Knochen läßt es mir auch unwahrscheinlich erscheinen, daß eine weitere Präparation erhebliche Details des Skeletts freilegen würde.

Die Länge des ganzen Skeletts beträgt, den Krümmungen der Wirbelsäule entlang gemessen, 0,90 m und entspricht bei einem Vergleich mit den Größenverhältnissen der entsprechenden Teile des von H. CREDNER[1]) beschriebenen *Kadaliosaurus* unge-

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 1889, S. 320.

fähr diesem Tier. Von dieser Länge dürften vielleicht 0,1 m abgehen, da nur bei 0,8 von der Schnauzenspitze ab noch Andeutungen von Wirbeln erkennbar sind, während der letzte Dezimeter eventuell nur die Schleppspur des Schwanzes sein könnte. Das Skelett ist innerhalb der Rumpfgegend leicht nach links (Konvexseite) gebogen; von der Beckengegend an wird die Krümmung stärker, und vor dem Schwanzende setzt dieselbe nach rechts um.

Der Schädel.

Die Länge des Schädels in der Mediane gemessen beträgt 0,047, und am Hinterende hat er einen Durchmesser von ca. 0,05, wovon jedoch ein Teil auf Rechnung der Verdrückung zu stellen ist. Der Umriß des Schädels ist ein Dreieck mit stumpfem Schnauzenteil. Die Seitenteile des Hinterhauptes erscheinen beiderseits weit nach hinten über die Ansatzstelle der Wirbelsäule an den Schädel hinwegzuragen. Die Platte Taf. 13 zeigt seine Ansicht von der Unterseite. Eine in der Mediane laufende Furche ist als mediane Knochennaht deutbar; auf der rechten Seite ist die maxillare Kante etwas erhöht; irgendwelche Durchbrechungen der wohl als Gaumen zu deutenden Fläche sind nicht zu beobachten. Durch einen Zufall sprang der Schädel von seiner Unterlage ab und die obere Fläche wurde dadurch sichtbar. Eine in der Mediane befindliche Vertiefung entspricht offenbar dem Foramen parietale. Nach vorne davon verlaufen bogig, die Konvexseite der Mediane zugewandt, flache Furchen, die uns wohl die Gegend der Augenhöhlen markieren. An den grünlich gefärbten Particen kann man die ehemalige Anwesenheit von Knochensubstanz erkennen, jedoch sind diese so unregelmäßig und wenig scharf begrenzt, daß man nicht einmal den Versuch einer Deutung vornehmen kann.

Auf der Gegenplatte Taf. 12 sind nur Bruchstücke des Oberkiefers und Unterkiefers sichtbar. An letzterem ist der außerordentlich spitze Winkel, den die beiden Äste mit einander bilden, bemerkenswert.

Die Wirbelsäule.

Die Länge der Wirbelsäule beträgt 0,85 (0,75); davon fällt
auf den Hals 0,04,
auf den Rumpf 0,21,
auf die Beckengegend 0,04,
auf den Schwanz 0,56 (0,46 in der Annahme, daß das Ende nur Kriechspur ist).

Die Zahl der Wirbel der einzelnen Körperregionen ist mit Sicherheit nicht festzustellen, da die gegenseitige Abgrenzung der Wirbel nur in einem Teile des Schwanzes erkennbar wird. In den übrigen Regionen bilden die Wirbel einen bis ca. 0,008 m breiten Streifen, in dem eine Gliederung und die Unterscheidung von Details unmöglich ist.

Die Zahl der Halswirbel ist nicht festzustellen.

Die Zahl der erhaltenen Rumpfrippen beträgt 19. Da zwischen der letzten Rumpfrippe und dem Becken das Skelett auf eine kurze Strecke verletzt ist, so dürfte die Zahl der Rumpfwirbel ca. 22 betragen. Die Länge der Rumpfregion beträgt 0,21; es ergibt sich also als Länge jedes Rumpfwirbels ca. 0,01.

Die Sacralwirbel ließen sich vielleicht durch eine Wegpräparation des Beckens auf der Platte Taf. 13 feststellen, jedoch würde hierdurch das Becken vollständig zerstört.

Vom Becken ab ist an der Schwanzwirbelsäule auf eine Strecke von ca. 0,3 vermittelst Kombination beider Platten die Gliederung in 34 Wirbel einigermaßen sichtbar. An dem Reste des Schwanzes, ca. 0,15 m, sind nur an einer Stelle, ungefähr in der Hälfte der Erstreckung, deutliche Abdrücke der Wirbel erkennbar, die hier eine Länge von 0,006 besitzen. Weiterhin ist das Vorhandensein der Wirbelsäule nur aus dem Hervortreten eines langgezogenen Wulstes anzunehmen, der eventuell als Kriechspur gedeutet werden kann. Nimmt man 0,006 als die mittlere Länge der hinteren Schwanzwirbel, so ergeben sich für die Strecke von 0,15 m noch 25 Wirbel, sodaß der Schwanz in minimo 60 Wirbel besaß.

Über die Gestalt und anatomische Zusammensetzung der Wirbel bleibt man im Unklaren erstens durch ihre Verquetschung und zweitens durch den Umstand, daß die der Knochensubstanz eigentümliche Färbung sich auf eine gewisse Strecke auch dem Gestein mitgeteilt hat und ferner dadurch, daß die gefärbte Knochensubstanz in der Härte nicht verschieden von dem gefärbten Gestein ist, Umstände, die eine Präparation ausschließen. Im Beginn der Schwanzregion sind die Wirbel in der Mitte eingezogen und vorne und hinten nach den Gelenkflächen zu erweitert. In der Mitte des Schwanzes liegen die Abdrücke einiger Wirbel vor, zwischen denen der intervertebrale, ehemals von Chorda erfüllte Raum durch kleine Gesteinsscheiben ersetzt ist; diese Scheiben erweitern sich wenig nach der Mitte, sodaß man eine Bikonkavität der Wirbelgelenkflächen annehmen darf. Ob die Wirbelkörper vollkommen verknöchert oder noch von einem Chordastrang durchzogen waren, ist nicht festzustellen.

Die Rippen.

An dem Rumpfskelett sind 19 Rippen-Abdrücke mit Deutlichkeit zu erkennen. Die Sacralrippen sind von dem Becken bedeckt; dagegen tragen wenigstens 4 der hinter dem Beckenabdruck sichtbaren Schwanzwirbel noch Rippen.

Die Rippen bilden mit der Wirbelsäule einen rechten Winkel, nur vor dem Becken steigen die Wirbel etwas nach vorn empor, sodaß der Winkel stumpf wird. Entsprechend der Länge und Größe der Wirbel stehen die Rippen in der Lendengegend etwas weiter von einander ab wie in der übrigen Rumpfregion. Die vorderen Rippen befinden sich noch innerhalb des Schultergürtels und besitzen nur geringe Krümmung. In der Mitte des Rumpfes ist die Krümmung der Rippen etwas stärker aber gleichmäßig und geht je weiter nach hinten immer mehr auf die distalen Enden über. Die größte Breite des Rumpfes, die hinter der Mitte dieser Region liegt, beträgt 0,09. Die Rippen machen den Eindruck breiter platter Knochen, was jedoch zum Teil jedenfalls auf Druck zurückzuführen ist. An einzelnen läßt sich beiderseits eine doppelte

Kontur beobachten, die darauf hinweist, daß die Rippen innen hohl gewesen sind[1]).

Die Kaudalrippen sind sehr stark gekrümmt und bedecken einen Raum von ca. 0,035 Breite.

Ob die Rippen an ihrem Artikulationsende einfach oder geteilt sind, ist nicht zu beobachten.

Teile eines etwaigen Bauchpanzers sind nicht sichtbar.

Der Schultergürtel.

Auf der Platte Taf. 13 sind nur die vorderen, äußeren Seitenstücke mit den nach oben gebogenen Teilen des Schultergürtels vorhanden; dagegen gelang es durch Präparation, auf der Gegenplatte Taf. 12 eine fast vollständige Innenansicht zu erhalten.

Das Schultergerüst erscheint hier als ein einheitlicher, plattiger Knochen, dessen Zusammensetzung mangels scharfer Begrenzung der einzelnen Elemente schwer zu erkennen ist. Zwischen den Coracoidea in der Mediane, der coracoidalen Region einerseits und der episternalen-clavicularen Region andrerseits verlaufende Linien kann man als solche Grenzen annehmen.

Die Coracoidea haben einen nach der Mediane und nach hinten gerundeten Umriß und bilden infolgedessen hinten einen einspringenden Winkel mit einander. Etwas vor dem hinteren Rande befindet sich rechts seitlich eine knorrige, kräftige Verdickung, die diagonal nach vorn und innen verläuft. Auf der linken Seite ist der Knorren kräftiger und erstreckt sich weiter nach dem Zentrum des Coracoids. Durch eine breite Furche getrennt liegt seitlich nach vorne noch ein Knorren, der wohl zu der auf der Platte Taf. 13 erhaltenen Scapula gehört. Diese beiden Knorren bildeten oder verstärkten die Gelenkpfanne für den Humerus.

In der vorderen Region, von den Coracoidea durch eine Furche getrennt, zeigt der Schultergürtel eine unpaarige Fläche, die der episternal-clavicularen Region angehören dürfte. Die vordere Begrenzung springt in der Mitte etwas nach vorne vor,

---

[1]) Vergl. Jaekel, *Eifelosaurus triadicus*. Monatsber. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 1904, No. 6, S. 92. Man vergleiche die Zeichnung.

wodurch der wulstig verstärkte Vorderrand geschwungen erscheint; jedoch ist die Grenze gegen das Gestein sehr undeutlich, da hier wieder glatte Gesteinsablösungsflächen einsetzen.

Grenzen zwischen einem Episternum und einer Clavicula sind nicht beobachtet. Auch von einem nach hinten gestreckten Stil des Episternum, wie er bei verwandten Formen vorkommt, ist nichts zu sehen, obwohl man einen Abdruck eines solchen, wenn er vorhanden war, wohl auf der glatten Fläche hinter den Coracoidea erwarten konnte. Vielleicht hat das Episternum von *Datheosaurus* keinen oder nur einen kurzen Stil besessen.

Auf der Platte Taf. 13 finden sich im vorderen Teil des Schultergürtels Flächen, deren vordere und seitliche Begrenzungen einen rechten Winkel bilden; sie verlieren sich seitlich in das Gestein hinein und biegen also nach oben auf, sodaß diese Region den Scapulae entspricht. Nach der Mitte zu sind diese Flächen schräg abgebrochen und haben ihre Fortsetzung in den seitlichen Bruchstellen der auf der Gegenplatte erhaltenen Teile des Schultergürtels gehabt. Auf der linken Seite (Taf. 13) hinten finden sich in dieser Fläche Reste der oben erwähnten knorrigen Verdickung.

Vordere Extremität.

Der Humerus ist auf der Platte Taf. 13 gut erhalten. Die Länge beträgt 0,053, die Breite innerhalb der Diaphyse ist 0,009. Das Distal-Ende erweitert sich stark spatelförmig und plötzlich zu einer Platte von 0,035 Breite. Längs des Hinterrandes verläuft von der Diaphyse her eine Furche, die jedoch distal sich verflacht und vor der Artikularfläche aushebt; im Gegensatz dazu vertieft sich eine gleiche Furche parallel zum Vorderrand bis zur Artikularfläche. Die beiden Furchen im Abdruck entsprechen natürlich am Knochen 2 Kanten, die nach den Condylen verlaufen. Ein Foramen ekt- oder entepicondyloideum ist nicht zu beobachten. Ist obige Deutung der Kanten richtig, so ist also das Distal-Ende des Humerus von rechts nach links querverbreitert. Wie sich das Proximal-Ende verhalten hat, ob eine im rechten Winkel zur distalen Verbreiterung stehende ähnliche Verbreiterung vorlag oder nicht, ist nicht festzustellen. An dem deutlichen Humerus der Platte Taf. 13

dringt die gefärbte Knochensubstanz jedenfalls nicht sehr tief in das Gestein ein, es dürfte also in dieser Richtung keine irgendwie wesentliche Verbreiterung vorliegen.

Spuren des Unterarms sind, an der Färbung kenntlich, vorhanden, jedoch nach Größe und äußerer Gestalt nicht begrenzbar.

Hinter dem rechten Humerus auf der Gegenplatte liegen die Abdrücke von Knöchelreihen, die offenbar dem Metacarpus und den Phalangen angehören. Deutlich sind 2 Finger, davon einer mit 3 und ein anderer mit 4 Gliedern, die durch wulstige Auftreibung ihrer distalen und proximalen Enden begrenzt werden. Daneben liegen beiderseits noch einige glatte Stellen, die man nur mit Vorbehalt als durch Knochenabdruck entstanden annehmen kann.

Der Beckengürtel.

Der Abdruck des Beckens ist auf beiden Platten mit sich gegenseitig ergänzenden Flächen, aber immer noch sehr ungenügend vertreten. Die Breite in der Höhe der beiden Oberschenkel beträgt ca. 0,042, während sich die Länge auf 0,045 schätzen läßt. Große, flache Ossa pubis und ischii beteiligen sich an der Zusammensetzung, beide scheinen in der Gegend der beiden Gelenkpfannen direkt aneinander zu grenzen. Die Ossa ischii laufen hinten spitzbogig zu, sodaß das Becken zwischen ihnen in der Mediane einen Einschnitt aufweist. Die Gegend der Gelenkpfanne ist durch massige Verknöcherung verstärkt gewesen.

Die hintere Extremität.

Die hinteren Extremitäten sind an der Platte Taf. 13 am vollständigsten erhalten.

Der Femur ist auf der rechten Seite am deutlichsten; er besitzt eine Länge von 0,052 und ist also ebenso lang wie der Humerus. Proximal verbreitert krümmt er sich auf der rechten Seite nach der Mitte zu etwas nach vorne und verschmälert sich dann; auf der linken Seite ist die Verbreiterung des proximalen Endes durch Druck noch vergrößert.

Tibia und Fibula sind mäßig schlanke, 0,038 lange Knochen. Erstere ist in ihrer äußeren Umgrenzung proximal etwas gekrümmt; beide haben innen wenig konkave Grenzen.

Die erste Reihe des Tarsus zeigt Abdrücke von 2 großen, wohl fünf- oder mehrseitigen, platten Knochen, die direkt aneinander grenzen. Auf der rechten Seite ist der äußere Knochen wenig größer als der innere. Die Elemente der distalen Reihe sind nicht zu beobachten.

4 Metatarsalia sind als Abdrücke vorhanden.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen des vorstehend beschriebenen Fossils mit befriedigender Sicherheit festzustellen, ist leider namentlich durch die schlechte Erhaltung des Schädels ausgeschlossen.

Betreffs des Entwickelungsgrades der Wirbelsäule kann man keine Gewißheit erhalten. Der Zustand der Schwanzwirbel läßt zwar einen amphicoelen Vollwirbler vermuten; es wäre aber wohl möglich, daß im vorderen Körperabschnitt ein anderer Typus vertreten ist. Jedoch erscheint die etwaige Beziehung zu den *Stegocephalen* durch die hohe Entwicklung des Schulter- und Beckengürtels und des Tarsus an unserem Fossil ausgeschlossen.

Man wird also auf die Gruppe der »*Rhynchocephalia*« (im weiteren Sinne) gewiesen, deren dyadische Vertreter denn auch eine gewisse Übereinstimmung mit dem vorliegenden Fossil aufweisen.

Die äußere eidechsenähnliche Körperform und der lange Schwanz erinnern an *Proterosaurus Lincki*, *Palaeohatteria longicaudata*, *Mesosaurus tumidus*. Der mit Wahrscheinlichkeit amphicoele, holospondyle Typus der Wirbel stimmt auch überein.

Palaeohatteria repräsentiert gegenüber *Datheosaurus* infolge der primitiven Entwicklung ihres Becken- und Schultergürtels und des Gliedmaßenskelettes einen niedrigeren Typus. Denn *Datheosaurus* besaß einen aus wohlverknöcherten, aneinander schließenden Elementen bestehende Becken- und Schulterapparat mit soliden Gelenkpfannen und jedenfalls wohlentwickelte Gelenk-Epiphysen auf allen Gliedmaßenknochen und tritt hierdurch in nähere Beziehung zu *Proterosaurus*, *Kadaliosaurus* und *Mesosaurus*.

Den Schultergürtel von *Proterosaurus* beschreibt Etzold[1]): »An dem . . . Freiberger Exemplar erkennt man deutlich das von H. Credner entdeckte Episternum ... Über demselben (H. v. Meyer, Taf. II., Fig. 1, und Credner, S. 520, Textfig. 19) erblickt man das mediane Ende einer Clavicula. Der Platte und dem Stiel des Episternum legt sich links eine größere Knochenplatte an, die auch H. v. Meyer, aber mit starker Übertreibung ihrer Unebenheiten abbildet. Über dieselbe verläuft eine zarte Streifung, welche nach außen zu einem halbkreisförmigen, dem Humerus als Widerlager dienenden Wulst konvergiert. Offenbar stellt diese Knochenplatte das Coracoid dar, welches — augenscheinlich allein — für den Humerus eine Gelenkpfanne bildete . . . Aus diesem Knochengewirr ragt, dem oben erwähnten Humerus anliegend, eine dünne, breit meißelförmige Knochenplatte hervor, welche nach ihrem verbreiterten Ende hin wiederum eine zarte Streifung aufweist und nach dieser Lage und Skulptur unbedingt als Scapula angesprochen werden muß.«

Ob das Coracoid bei *Proterosaurus* allein die Gelenkpfanne für den Humerus geliefert hat, ist wohl nicht ohne weiteres klar; vielmehr könnte das Schultergelenk ähnlich gestaltet sein wie bei dem vorliegenden Stück und bei *Mesosaurus*, dessen Gliedmaßenskelett Jaekel[2]) in einer Kombinationsfigur neuerdings klar dargestellt hat. Die Gelenkgrube für den Humerus liegt ähnlich wie bei *Datheosaurus* etwas über der hinteren äußeren Ecke der Coracoidea, und zu ihr tritt von vorne her die Scapula; namentlich letztere trägt einen Wulst, der zur Gelenkgrube führt. Die Coracoidea sind jedoch hier abweichend von *Datheosaurus* länger als breit.

Der Humerus von *Proterosaurus*[3]) breitet sich gegen die beiden Enden, zumal gegen den Unterarm hin, stark aus. Ein Foramen epicondyloideum sollte ihm nach ausdrücklicher Bemerkung H. von Meyer's fehlen, jedoch ist dasselbe an dem Freiberger Exemplar

---

[1]) Neues Jahrb. f. Mineral., 1898, II, S. 149.

[2]) Lethaea palaeozoica II, 3, S. 460.

[3]) H. v. Meyer, Fauna der Vorwelt, S. 27, Taf. I, Fig. 1; Taf. II; Taf. III; Taf. V, Fig. 2; Taf. VII, Fig. 2; Taf. IX.

von ETZOLD[1]) aufgefunden. An *Datheosaurus* ist dies Foramen bisher nicht beobachtet, auch die distale Verbreiterung des Humerus erscheint noch excessiver als bei *Proterosaurus*, namentlich wenn man diese mit der Länge des Humerus in Verhältnis setzt. Übrigens sind solche Verbreiterungen des Distalendes des Humerus auch bei *Stegocephalen* z. B. *Euchirosaurus Rochei* GAUDRY und auch bei *Theromorphen* z. B *Labidosaurus hamatus* BROILI (Palaeontographica 51, Taf. IX, Fig. 10) bekannt. *Kadaliosaurus*[2]) besitzt einen sehr langen Humerus mit verhältnismäßig — namentlich im Vergleich mit *Datheosaurus* — geringer distaler Verbreiterung. Der Humerus von *Mesosaurus*[3]) ist vollkommen spatelförmig, indem die Diaphyse durch allmähliche Verbreiterung namentlich der ulnaren Seite in das Distalende übergeht.

Der Bau des Beckengürtels ist bei *Datheosaurus* ein durchaus solider: die großen plattigen Ischia stoßen in einer Symphyse aneinander, auch die etwas kleineren Schambeine scheinen an die Ischia zu stoßen, beide bilden eine kräftige Gelenkgrube. Spuren eines Os ilei und eines Ausschnittes am Os pubis sind bisher nicht nachgewiesen. Die Ähnlichkeit mit den bei *Proterosaurus* nur zum Teil bekannten und den bei *Mesosaurus* gut gekannten Verhältnissen ist vorhanden.

Die erste Reihe des Tarsus bei *Datheosaurus* besteht aus 2 annähernd gleich großen plattigen Knochen, dem »Astragalus« und »Calcaneus« ähnlich wie bei *Palaeohatteria*[4]) und *Kadaliosaurus*[5]). *Mesosaurus* weicht insofern ab, als das »Intermedio-fibulare«[6]) erheblich größer als das »Tibiale« ist. *Proterosaurus* und die junge *Hatteria* haben einen aus 3 Knochen (Fibulare, Intermedio-[7]) centrale, Tibiale) bestehenden Protarsus, der bei den ausgewachsenen

[1]) l. c., S. 149.
[2]) CREDNER, Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft 1889. S. 333 ff. Taf. XV, Fig. 1.
[3]) JAEKEL, l. c. Tafel, S. 460 und 461.
[4]) CREDNER, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1888, S. 533, Taf. XXV, Fig. 4 a und ca.
[5]) CREDNER, l. c., 1889, S. 337.
[6]) JAEKEL, l. c. Tafel zu S. 460.
[7]) CREDNER, l. c., S. 535.

Echsen zu einem einheitlichen Knochen verschmilzt. Im Gegensatz zu diesen ältesten Reptilien hat QUENSTEDT[1]) in der ersten Reihe des Tarsus von *Archegosaurus* 6 (event. 7) Knochenstücke festgestellt.

Hiernach dürfen wir die nächsten Verwandten des *Datheosaurus* wohl nur unter den dyadischen Vertretern der *Proganosauria* BAUR suchen, und zwar scheint eine nähere Beziehung zu *Kadaliosaurus*, *Proterosaurus* und *Mesosaurus* als zu *Palaeohatteria* zu bestehen.

---

[1]) Neues Jahrb. f. Min. 1861, S. 4.

Berlin, den 30. Dezember 1904.

Über Verbreitung und Transgression des Septarientones (Rupeltones) im Gebiet der mittleren Elbe.

Von Herrn **O. v. Linstow** in Berlin.

(Mit zwei Profilen im Text und Tafel 14.)

In den letzten Jahren sind in der Gegend zwischen Barby und Coswig eine größere Anzahl von Tiefbohrungen niedergebracht worden, die im Verein mit einigen älteren Beobachtungen ein zusammenhängendes Bild von der Verbreitung des Septarientones in dieser Gegend geben.

So wurden im Jahre 1901 zwecks Untersuchung des Untergrundes für eine Wasserversorgung der Stadt Magdeburg gegen 70 Bohrungen zwischen Barby und Aken ausgeführt. Dieses Gebiet, welches einige Geviertkilometer umfaßt, wird durch die Orte Breitenhagen, Diebzig, Gr.-Kühren, Lödderitz, Rajoch, und Gr.-Rosenburg näher bezeichnet. Die Bohrungen selbst, deren Schichtenverzeichnisse durch Herrn Dr. Tietze aufgestellt wurden, haben Folgendes ergeben: Unter einer nur wenige dcm mächtigen Decke von Alluvionen, welche zumeist aus Elbschlick bestehen, lagern mittelfeine bis grobkörnige Sande und Kiese des Diluviums, die nur an wenigen (4) Punkten in 3—8 m Tiefe eine 0,3—3,35 m mächtige Bank von Geschiebelehm bezw. -Mergel einschließen. Unter diesen fluviatilen Sanden und Kiesen wurde regelmäßig Septarienton angetroffen, der nach den Untersuchungen des Herrn

Dr. Schmierer folgende durchweg recht gut erhaltene Foraminiferen enthielt:

Haplophragmium latidorsatum Born. sp.
» *Humboldti* Rss.
Gaudryina chilostoma Rss.
Cornuspira pygmaea Andr.
Nodosaria Ewaldi Rss. (m. erhaltener Embryonalkammer).
» *consobrina* d'Orb.
» » var. *emaciata* Rss.
» *Verneuili* d'Orb.
Cristellaria spectabilis Rss.
Pullenia bulloides d'Orb. sp.
Polymorphina problema d'Orb.
Pulvinulina cf. *partschana* d'Orb. sp.
Rotalia bulimoides Rss.

und viele andere unbestimmbare Reste; außerdem fand sich noch ein Stachel von Cidaris. Von diesen Arten sind *Haplophragmium Humboldti* Rss. und *Rotalia bulimoides* auf den Septarienton beschränkt.

Die Mächtigkeit der hangenden Schichten beträgt im Durchschnitt 7—10 m, doch wurden als Extreme die Werte 4,7 und und 13,2 m beobachtet. Dabei ist die Lagerung der Deckschichten derartig, daß dieselben im großen und ganzen von Nordosten nach Südwesten allmählich an Mächtigkeit zunehmen. Ob wir allerdings hier bei den Tonen den Flügel einer Mulde vor uns haben, der etwa nach Südwesten einfällt, läßt sich aus diesen Bohrungen keineswegs mit Sicherheit ableiten, da wohl ein größerer Teil des Septarientones durch Grundmoräne und Schmelzwässer des Inlandeises zerstört sein wird, Verhältnisse, wie wir sie weiter unten bei anderen Beobachtungen wohl annehmen dürfen.

Über die Mächtigkeit des Septarientones in dieser Gegend läßt sich nicht viel aussagen, da fast alle Bohrungen eingestellt wurden, nachdem sie diese Bildung erreicht hatten, nur zwei von ihnen (bei Breitenhagen) haben die Tone in einer Mächtigkeit von 23,55 bezw. 31,40 m nachgewiesen, ohne ihr Liegendes zu erreichen.

Unbedenklich wird man auch eine kleine Anzahl von Bohrungen zwischen Wulfen und Mennewitz zum Septarienton ziehen — »grauer Muschelton, z. T. mit Kalksteinen (= Septarien)« —, die nur ca. 1200 m südlich von dem soeben besprochenen Gebiete liegen. Nach Ausweis der Bohrtabellen schwankt die Mächtigkeit des Hangenden (»Kiessande«) jener Tone zwischen 7,2 und 9,0 m, Werte, die mit den soeben ermittelten (7—10 m) durchaus übereinstimmen. Wichtiger werden diese Bohrungen dadurch, daß der Septarienton stets durchbohrt wurde, dessen Mächtigkeit sich auf 23,0—29,65 m beläuft. Vergleicht man diese Zahlen mit denen des größeren, nördlich gelegenen Gebietes, so nimmt danach der Ton nach Süden an Mächtigkeit ab, da er in jener Gegend an zwei Punkten mit 23,55 und 31,40 m noch nicht durchsunken wurde. Das Liegende dieser Tone wird regelmäßig von 3 m mächtigen, braunen Sanden gebildet, die ebenso regelmäßig Braunkohlen überlagern. Andere Bohrungen zur Wasserversorgung der Stadt Magdeburg sind (1901) am Südrande des Fiener-Bruches niedergebracht worden. Sie haben wiederholt Tone getroffen, die indessen, soweit sich ermitteln ließ, sicher zum Diluvium gehören.

Die nächsten Aufschlüsse nach Osten liegen etwa zwei Meilen von dem oben erwähnten Gebiet entfernt in der Gegend von Roßlau und Dessau. An ersterem Orte wurden im Jahre 1899 eine größere Anzahl von Bohrungen niedergebracht, von denen diejenigen Septarientone antrafen, die eine größere Tiefe erreichten. Die nördlichste Bohrung dieses kleinen Gebietes, an der Bahn nach Wittenberg gelegen, traf

von 29,1—29,7 m schwarzen Ton,
29,7—34,6 » tonigen, grünlichen Sand,
34,6—40,0 » fetten, grauen Ton, der nicht durchbohrt wurde.

Nach Untersuchungen der Kgl. Sächs. Geol. Landesanstalt soll der schwarze Ton sowie der fette, graue Ton dem Septarienton angehören, während die dazwischen liegenden Schichten als »untere Meeressande« bezeichnet waren. Ich kann mich dieser Auffassung nicht anschließen, da sowohl in dem zuerst besprochenen Gebiet als auch in den übrigen Bohrungen von Roßlau der

Septarienton jedes Mal ausschließlich als fetter, grauer Tonmergel entwickelt ist, und lasse daher erst bei 34,6 m diese Ablagerung beginnen.

In Roßlau selbst wurde auf dem Grundstück des Herrn Fabrikbesitzer Paul Sachsenberg (Hauptstraße) im Jahre 1898 ein Bohrloch niedergebracht, welches von 31,2—70,0 m (= 38,8 m) einen grauen Ton durchsank, der nach Angabe des Herrn Beyschlag zum Tertiär gehört und wohl sicher zum Septarienton zu stellen ist. Auch hier wurde das Liegende der Bildung nicht erreicht, doch wird der Septarienton nur sehr wenig mächtiger gewesen sein, da die nur etwa 1 km entfernte Bohrung (1901) auf dem Grundstück des Herrn Fabrikbesitzer Müller (Südstraße) von 38,0—77,5 m (= 39,5 m) Septarienton antraf, danach aber auf anstehendes Gebirge (»Grauwacke«) stieß.

Von den zahlreichen Bohrungen, die östlich der Stadt, vorwiegend im Ober-Luch, niedergebracht wurden, haben fünf den Septarienton erreicht, nämlich die Bohrungen III, IV, V und VIII, ferner Bohrung Scheven I. Die Mächtigkeit der Deckschichten, die sich ausschließlich aus fluviatilen Quartärbildungen zusammensetzt, beträgt 13—25 m, der Septarienton selbst wurde nicht durchbohrt, die größte Mächtigkeit, in der es nachgewiesen wurde, belief sich auf 10,9 m (Scheven I). Die Untersuchung des ausgeschlämmten Rückstandes ergab einen großen Reichtum an Schwefelkies und zahlreichen Foraminiferen, die sich nach freundlicher Mitteilung des Herrn Dr. Schmierer auf folgende Formen verteilen:

Textilaria carinata d'Orb.
Gaudryina chilostoma Rss.
Bolivina Beyrichi Rss.
Globigerina bulloides d'Orb.
Truncatulina ungeriana d'Orb. sp.
Polymorphina sp.
Rotalia sp.

In Dessau (Brauerei Waldschlößchen) wurde im Jahre 1880 eine Bohrung begonnen, die sehr bemerkenswerte Ergebnisse

lieferte. Bis zu einer Tiefe von 24 m traf man auf Wechsellagerungen von feinen und groben Kiesen mit geringen lignitischen Einschlüssen (fluviatiles Quartär). Hieran schlossen sich von 24—90 m (= 66 m) graublaue Tone mit Muscheln (Septarienton), darunter folgten mittelkörnige bis grobe Kiese, die eine große petrographische Mannigfaltigkeit zeigten. Vorherrschend waren braunrote bis dunkelbraune abgerollte quarzitische Bruchstücke unbekannter Herkunft, weniger häufig wurden unregelmäßig geformte Bruchstücke einer tiefschwarzen Felsart beobachtet, die äußerlich wie Kieselschiefer aussahen. Bei näherer Untersuchung erwiesen sie sich indessen als Quarzite, deren Kerne hell gefärbt waren, und die nur eine von Mangan- und Eisenverbindungen herrührende dunkle Oberfläche besaßen. Die zahlreichen Quarze lagen in zwei deutlich verschiedenen Modifikationen vor: während ein Teil von ihnen, meist Milchquarze, nur wenig abgerollt waren und eine matte Oberfläche besaßen, zeigten einige andere Milchquarze eine Abrollung fast bis zur Kugelgestalt und dabei eine speckartig glänzende Oberfläche. Kleinere, wenige mm lange, oft schwach gekrümmte, dunkel angelaufene Säulchen von 0,2—1,0 mm Durchmesser bestanden aus oberflächlich zersetztem Schwefelkies oder Markasit. Im Bohrverzeichnis waren sodann noch rote sandige Tone und tonige Sande als Bestandteile dieser über 10 m mächtigen Schicht angeführt, die aber durch das Spülverfahren beseitigt waren.

Nordisches Material ließ sich in der Bohrprobe nicht nachweisen, an organischen Resten fand sich ein winziges Bruchstück einer Conchiferen-Schale, deren deutliche Riefung gut mit der Struktur von *Leda Deshayesiana* übereinstimmt. Diese sonst fossilfreie eigentümliche Geröllschicht führte ziemlich viel Wasser von brauner Farbe, das eingedampft einen schwarzen Rückstand von humin- und ulminsauren Salzen ergab.

Die Bohrung endete bei 104,5 m im festen Gebirge, das in einer Notiz als fraglicher Keuper oder Buntsandstein bezeichnet war. Die zahlreichen Bruchstücke des anstehenden Gebirges, die oft mehrere cm Durchmesser erreichten, bestanden aus einem feinkörnigen, schwach grünlich oder rötlich gefärbten, etwas tonigen

Sandstein, den man unbedenklich dem Buntsandstein zurechnen kann.

Für das Alter dieser Geröllschicht haben wir zunächst den weiten Spielraum zwischen dem Septarienton und dem Buntsandstein, doch läßt sie sich nicht mit Sicherheit auf eine dazwischenliegende bestimmte Formation beziehen, auch nicht etwa auf Unter-Oligocän, das weiter westlich, schon in der Gegend des benachbarten Magdeburg, diese mitteloligocänen Tone unterlagert. Daher wird man wohl nicht fehl gehen, wenn man diese Ablagerung an der Basis des Septarientones als den Beginn der Transgression des Septarientones über das Unter-Oligocän und die Magdeburger Sande auffaßt. Die groben Gerölle entstammen dann einem entfernt gelegenen Gebiete und können möglicher Weise als zerstörtes Culm, Ober-Carbon oder Rotliegendes zu deuten sein; diese Formationen enthalten konglomeratische Bildungen und besitzen im Westen oder Süden des Gebietes größere Verbreitung.

Legt man an der Hand der Bohrungen ein süd-nördlich verlaufendes Profil durch die Gegend von Dessau und Roßlau, so ergibt sich, daß der Septarienton eine flache Mulde bildet, deren Tiefstes ungefähr unmittelbar südlich Roßlau zu suchen ist. Daß in diesem Falle das Inlandeis auf die Oberflächenform dieser Tone eingewirkt hat, zeigt die Oberflächen-Höhenlage des Septarientones: bei der Bohrung Müller (+ 62 m über NN.) beginnt er in 38 m Tiefe, bei der Dessauer Bohrung (+ 61 m) dagegen bereits in 24 m Tiefe.

Die oben erwähnte Geröllschicht an der Basis des Septarientones steht nicht vereinzelt da. Etwa 15 km östlich von Roßlau wurde vor einigen Jahren in der Nähe von Zieko eine Tiefbohrung gestoßen, die nach einer eigentümlichen Wechsellagerung von Diluvium und Miocän auf anstehendes Miocän, danach auf Oberoligocän und bei 102,1 m Tiefe auf Septarienton traf[1]). Dieser hielt bis 211 m an, besitzt also die erhebliche Mächtigkeit von 108,9 m. Auch hier war die — übrigens fossilführende — Basis

[1]) Keilhack, Neuere Tiefbohrungen auf dem Fläming. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., 1897. Verhandl. d. Gesellsch., S. 26.

des Tones petrographisch gänzlich abweichend entwickelt: »Die untersten 11 m waren von eigentümlich pappig-filziger Beschaffenheit mit zahlreichen kleinen, speckig glänzenden abgerollten Steinchen.« Letztere stimmen durchaus mit den abgerollten Milchquarzen der oben erwähnten Geröllschicht von Dessau überein. Unter diesen dunklen Konglomeraten liegen einige Meter sehr fester, hellbrauner, kalkfreier Tone mit zahlreichen Fucoiden (?) und einem mit der Schale erhaltenen, aber unbestimmbaren Gastropoden. Bei 211,0 m wurde auch hier Buntsandstein erreicht, dem weiterhin noch ältere Bildungen folgten.

Während bei dieser Bohrung der Septarienton erst bei 102,1 m angetroffen wurde, ergab die geologische Untersuchung vor allem der Gegend nördlich Zieko[1]), daß er hier an zahlreichen Punkten flächenhaft zu Tage tritt. Die Lagerung dieser Tone, die sich durch Bruchstücke von *Leda Deshayesiana*, *Pleurotoma*, *Fusus*, *Dentalium* sowie durch Führung von Septarienbänken als Mittel-Oligocän charakterisieren, ist eine sehr gestörte, soweit man nach den wenigen Aufschlüssen urteilen kann, in einem Falle sind die Tone sogar auf jüngere weiße, kalkfreie Flaschentone überschoben. Ob diese isolierten Punkte tatsächlich anstehendes Gebirge darstellen, erscheint sehr zweifelhaft, wenn man bedenkt, daß in unmittelbarer Nähe dieser Aufschlüsse der Septarienton erst in 102,1 m Tiefe beginnt und sich in ungestörter, gleichmäßig-erheblicher Mächtigkeit weiter nach Westen verbreitet. Es ist vielmehr anzunehmen, daß es sich um größere oder kleinere verschleppte Schollen von Mittel-Oligocän handelt. An der Zahl und Größe derselben Anstoß zu nehmen, liegt kein Grund vor, da wir aus anderen Gebieten verschleppte Schollen kennen, die die eben erwähnten an Ausdehnung bei weitem übertreffen[2]). Erfahrungsgemäß pflegen gerade petrographisch und geologisch gleiche Glieder als Schollen in engster Verbreitung aufzutreten, da sie ja

[1]) Erläuterungen z. geol. Spezialkarte v. Pr. Blatt Hundeluft.

[2]) Jentzsch, Große Schollen im Diluvium. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1901. Verhandl. d. Gesellsch. S. 102. — O. Schneider, Über den inneren Bau des Gollenberges bei Köslin. Dieses Jahrb. f. 1903, S. 410 (Mächtigk. d. Scholle 100 m). — Erläut. zu Bl. Sonnenburg (Mark), S. 17 (Mächtigk. d. Scholle 130 m!).

alle zu derselben Zeit vom Muttergestein losgerissen wurden und wohl ein- und demselben eng begrenzten Gebiete entstammen.

Im Zusammenhang mit diesen Bohrungen stehen eine Reihe von z. T. älteren Beobachtungen, die unser Gebiet rings umgeben. Beginnen wir im Westen, so treffen wir zunächst auf eine südwestlich Barby gelegene Bohrung[1]) zwischen den Orten Calbe a. S., Tornitz und Wespen, woselbst unter einer Decke von 10 m Quartär Septarienton in einer Mächtigkeit von 8—15 m auftritt, der von fossilführendem Unter-Oligocän unterlagert wird. Diese zum Teil geringe Mächtigkeit läßt jedenfalls darauf schließen, daß ein Teil der Tone später zerstört und fortgeführt wurde.

Nicht weit hiervon liegt Biere (südwestlich von Schönebeck), auch hier besitzt der Septarienton[2]), der Septarien und Fossilien führt, nur eine Mächtigkeit von höchstens 12,5 m, unter ihm folgt Magdeburger Grünsand, weiterhin Unter-Oligocän[3]). Ebenso besteht der Hummelberg zwischen Schöneberg und Biere aus Septarienton, dessen zahlreichen Fossilien vor längerer Zeit der Sammlung der Kgl. Geol. Landesanstalt seitens des Herrn Dr. Reidemeister in Schönebeck übersandt wurden. Sie bestanden nach gütiger Mitteilung des Herrn Geheimrat Wahnschaffe aus *Leda Deshayesiana*, *Fusus multisulcatus* und zahlreichen anderen Formen des Mitteloligocäns.

Gehen wir weiter nach Norden, so treffen wir zwischen Magdeburg und Neustadt wieder auf fossilführenden Septarienton, der dort unmittelbar Culm-Sandsteine überlagert[4]).

Etwas genauer sind wir über das Auftreten dieser Formation in der Nähe von Pietzpuhl[5]) nördlich Burg unterrichtet. Dort besitzen nach einer Bohrung die diluvialen Bildungen eine Mächtigkeit von 46 m, die fossilführenden Septarienton von 80,3 m

[1]) v. Koenen, Das norddeutsche Unter-Oligocän u. s. w. 1889. Vorwort S. 9' und v. Koenen, Das marine Mittel-Oligocän Norddeutschlands u. s. w. Palaeontographica. XVI. II. Lief. S. 63.

[2]) Girard, Die norddeutsche Ebene u. s. w. Berlin 1855. S. 122.

[3]) v. Koenen, a. a. O. S. 9.

[4]) Beyrich in Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 3. 1851. S. 216.

[5]) Girard, a. a. O. S. 126

Mächtigkeit überlagern. Darunter folgen fossilfreie Sande und Tonmergel, die WAHNSCHAFFE[1]) zum Unter-Oligocän stellt, schließlich festes Gebirge, welches als fraglicher Keuper oder Buntsandstein gedeutet wird. Abgesehen von dieser Bohrung wurde Septarienton daselbst auch in einzelnen Mergelgruben gewonnen; der Ton, dessen Mollusken durch v. KOENEN[2]) untersucht wurden, liegt ziemlich frei zu Tage und ist nur von einer dünnen Schicht Ackererde bedeckt[3]).

In dieser Gegend tritt der Septarienton auch wiederholt zu Tage, so als schmales Band am östlichen Elbufer zwischen Lostau und Hohenwarthe[4]). Eine erheblich größere Oberflächenverbreitung besitzt er aber in der Gegend zwischen Magdeburg und Loburg. Von den zahlreichen Aufschlüssen seien nur die folgenden hervorgehoben:

Südöstlich von Hobeck liegt eine kleine Grube, in der grauer Septarienton ansteht, dessen oberste $^3/_4$ m entkalkt sind. Der Ton, der von einer 1—2 dcm starken Schicht Quartär bedeckt ist, führt viel Gips und Septarien, ferner wurden *Dentalium Kickxii* und *Leda Deshayesiana* aufgefunden.

In einem anderen Aufschlusse südlich von Hobeck, von dem oben angeführten etwas über 1 km entfernt, lagert der Ton ebenfalls unter einer nur etwa 1 dcm mächtigen Decke von Quartär und lieferte bei flüchtiger Begehung neben zahlreichen Septarien *Pleurotoma Duchastelii* und *Leda Deshayesiana*.

In der schon seit langem[5]) bekannten Tongrube zwischen Klepps und Loburg ist ein blaugrauer, sandiger Septarienton erschlossen, der unter anderem führt: *Pleurotoma regularis*, *Selysii*,

---

[1]) WAHNSCHAFFE, Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. II. Aufl. 1901. S. 50.

[2]) v. KOENEN, Das marine Mittel-Oligocän Norddeutschlands und seine Mollusken-Fauna. Palaeontographica. XVI, Lief. II.

[3]) v. SCHLICHT, Die Foraminiferen des Septarientones von Pietzpuhl. Berlin 1869—1870. Verfasser beschreibt in diesem Werke 556 verschiedene Formen von Foraminiferen.

[4]) WAHNSCHAFFE, Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg. 1885. S. 8.

[5]) v. BENNIGSEN-FÖRDER, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 11. 1859. S. 476.

Duchastelii, subdenticulata, Dentalium Kickxii und *fissura, Leda Deshayesiana, Nucula Chastelii, Axinus unicarinatus.* Überlagert werden diese Tone in einer Mächtigkeit von mindestens 2 m konkordant von glaukonitischen Sanden des Oberoligocäns, deren reiche Fauna z. Z. von Herrn Dr. Schmierer bearbeitet wird.

Nicht minder bemerkenswert ist eine etwa 1 km nordöstlich von Prödel gelegene Grube. Der graue, sandige Septarienton, in dem neben Septarien u. a. *Fusus multisulcatus, Dentalium Kickxii* und *fissusa*, ferner *Leda Deshayesiana* auftritt, wird lokal von einem wenig mächtigen Toneisensteinlager (? Oberoligocän) überdeckt, dessen zahlreiche, aber sehr schlecht erhaltene Fossilien (geripptes *Dentalium;* Conchylien) noch der näheren Untersuchung harren. Diskordant wird der Septarienton an anderen Stellen der Grube von wohlgeschichteten diluvialen Bändertonen überlagert.

Die südlich von Ladeburg auf der Generalstabskarte angegebene Ziegelei ist nicht mehr in Betrieb. Daß sie ihr Material dem Septarienton entnommen hat, unterliegt kaum einem Zweifel, da derselbe nur 500 m nordwestlich von der Ziegelei auf einer kleinen, früher durch eine Windmühle gekrönten Erhebung zu Tage tritt. Er ist hier als grauer, fetter Tonmergel mit zahlreichen Foraminiferen entwickelt und wird in unregelmäßiger Weise von groben, geschiebeführenden, eisenschüssigen Kiesen des Diluviums überlagert. In letzteren fanden sich als Geschiebe fossilführende Eisensteine, vermutlich dem Oberoligocän angehörend, ferner ganz selten Wirbeltierreste. Das geologische Alter der Kiese, in denen nach Aussage des Besitzers der Kiesgrube vor Jahren eine »Rentierstange« gefunden wurde, läßt sich ohne nähere Untersuchung nicht feststellen.

Verfolgt man den Weg von Ladeburg nach Dalchau, so tritt, kurz ehe die Kreisbahn den Weg überschreitet, unter sekundär humifiziertem, nur wenige Dezimeter mächtigen, schwarzen Geschiebelehm alsbald ein sehr fetter, blauer Tonmergel zu Tage. Die Bahn bewegt sich weiter in nordöstlicher Richtung und durchfährt binnen kurzem einen über 3 m tiefen Einschnitt, in dem zu Anfang und zu Ende Septarienton blosgelegt ist. In der Mitte aber werden die Tone von genau den gleichen glaukonitischen und

phosphoritführenden Sanden überlagert, wie wir sie oben (S. 303) bei der Grube von Klepps kennen gelernt haben. Auch hier beherbergen die Sande eine Unsumme von Fossilien, deren nach Tausenden zählende weiße Schalbruchstücke schon von weitem ins Auge fallen; die Bearbeitung dieser marinen Oberoligocän-Fauna hat ebenfalls Herr Dr. SCHMIERER übernommen.

Der etwas weiter nördlich gelegene Aufschluß bei dem Windmotor zeigt unter einem $^1/_2$—$^3/_4$ m mächtigen humifizierten Ton einen fetten, blaugrauen Tonmergel, der sehr viele Septarien beherbergt und an Fossilien *Dentalium fissura*, *Fusus multisulcatus*, *Leda Deshayesiana* und Bruchstücke von *Nucula Chastelii* lieferte.

Die früher bei der Ziegelei von Dalchau vorhanden gewesene Grube ist nicht mehr in Betrieb, dagegen ist unmittelbar westlich der Ziegelei eine neue Grube im grauen Septarienton angelegt, in der sich fand: *Dentalium Kickxii*, *Leda Deshayesiana*, *Astarte Kickxii*, *Fusus multisulcatus*, *Pleurotoma* sp., *Natica Nysti*; die Tone werden von 1 m Diluvialsand überlagert.

Betrachtet man die orographischen Verhältnisse der Gegend zwischen Ladeburg und Dalchau genauer, so sieht man, daß dieses Gebiet aus einer ganzen Reihe von parallelen, etwa west-östlich streichenden Rücken besteht, die ziemlich scharf hervortreten und sich in mehr oder weniger regelmäßigen Intervallen folgen. Die Kuppen dieser Kämme bestehen meist aus Quartärbildungen, während sich in den Senken die Decke des Diluviums oft auf Null verringert. Zugleich ist aber regelmäßig der in den Mulden auftretende Septarienton und auch, wie wir gleiches bereits oben (S. 304) an einem anderen Beispiele gesehen haben, das Quartär oberflächlich humifiziert. Diese Humifizierung, die wohl stets mit einer Entkalkung verbunden ist, hat weiterhin größere Flächen des graublauen Tonmergels in schwach humosen, dunklen Ton übergeführt, so vor allem in dem kilometerweit zu verfolgendem Bereiche des Zipra-Grabens. Diese humosen Schichten, die durchaus den bekannten und wegen ihrer Fruchtbarkeit berühmten Schwarzerdebildungen von Ostdeutschland und Rußland an die

Seite zu stellen sind, können nur als echte Sumpfbildungen aufgefaßt werden[1]).

Dieser oberflächlich humifizierte Septarienton läßt sich weiter westlich mindestens bis in die Gegend von Vehlitz verfolgen, und es scheint demnach, daß das ganze Gebiet zwischen Ladeburg, Dalchau und Vehlitz aus einer einzigen großen Fläche von Septarienton besteht, die nur stellenweise (z. B. Schallberge) durch eine dünne Decke von Glazialsand oder Geschiebemergel überlagert ist. Der größte Aufschluß im Septarienton befindet sich südöstlich von Vehlitz, woselbst in einer 10—12 m tiefen Grube ein fetter blauer Tonmergel erschlossen ist. Fossilien scheinen nicht häufig zu sein, doch konnten *Leda Deshayesiana* und *Dentalium Kickxii* nachgewiesen werden, daneben fanden sich sehr häufig über $^1/_2$ m große Septarien. Bemerkenswert erscheint, daß die obersten Teile des Tones intensiv gefaltet sind, ein Vorgang, der wohl auf Eisdruck zurückzuführen ist. Südlich dieser Grube befindet sich am »Schwarzen Berg« noch ein kleiner Aufschluß von blauem, fetten Septarienton.

Von weiterem Vorkommen dieser Bildung in der Richtung auf Magdeburg zu seien diejenigen von Königsborn erwähnt. Man sieht diese Tone nördlich der Biegung der Chaussee anstehen, die von Alt- nach Neu-Königsborn führt. Daselbst treten am tiefsten Punkt der Böschung unter diluvialen Sanden und Kiesen fette, blaugraue Tone zu Tage, auf deren Oberfläche sich zugleich, wie ein dort angelegter kleiner Brunnen zeigt, die durch die diluvialen Schichten durchsickernden Wasser aufstauen. Die gleichen fetten Tone sind kaum 500 m nördlich von Neu-Königsborn in einem kleinen, ziemlich verrutschten und jetzt mit Wasser gefüllten Aufschlusse entwickelt, während sie östlich der Klapper-Mühle größere Verbreitung besitzen. Hier sind sie gleich denen der

[1]) Keilhack schreibt (Einführung in das Verständnis der geol. agron. Spezialkarte u. s. w. II. Aufl. Berlin 1901. S. 50): »Die Humifizierung erfolgte ganz ausschließlich durch die Verwesung der den Boden durchziehenden Wurzeln Hunderter von Grasgenerationen«. Tatsächlich findet man aber häufig in der Schwarzerdedecke Süßwasser-Conchylien (s. S. 307), sodaß füglich von einer Steppenvegetation keine Rede sein kann.

Gegend von Ladeburg und Vehlitz oberflächlich humifiziert; auf ihnen konnte man folgende Süßwasserconchylien sammeln:

Fruticicola hispida L.
Planorbis marginatus Drap.
» *albus* Müll.
» *corneus* L.
Limnaea stagnalis L.
» *palustris* Müll.
Bithynia tentaculata L.
Pisidium sp.

Des weiteren ist bei den großen Steinbrüchen südöstlich Gommern Septarienton vorhanden. Betritt man den großen, nordöstlich der Bergmühle gelegenen Bruch, so folgt an der östlichen Wand unter etwa 1,5 m Diluvium gegen 1 m Septarienton, der mindestens 120 m zu verfolgen ist und die nach Südosten einfallenden Silurquarzite diskordant überlagert. Das Profil des zur Zeit größten Bruches, der sich südwestlich der Bergmühle befindet, ist folgendes: Unter Flugsand tritt ein etwa 2 m mächtiger Geschiebemergel auf, der Sande überlagert, die z. T. nur eine Einlagerung in dem Mergel bilden. Unter dem Quartär liegt der Septarienton, der, stellenweise nur 1 dcm mächtig, bis 1,5 m anschwellen kann. Er ist als sehr fetter, graublauer Tonmergel mit Septarien und dürftigen Schalresten (? *Nucula Chastelii*) sowie Foraminiferen aufgeschlossen; auch hier lagern die Tone diskordant auf Silur. Die oben erwähnte Grundmoräne ist in den obersten Teilen ihrer feineren tonigen und sandigen Teile mehr oder weniger beraubt, sodaß als Residuum eine Anreicherung von Kiesen und großen Geschieben übrig geblieben ist. An ihrer Basis hat sie an zahlreichen Stellen recht erhebliche Massen des Septarientones aufgenommen, eine Erscheinung, die beweist, daß das Inlandeis beim Überschreiten dieser sehr zähen und fetten Tone doch erheblich erodierend wirken kann.

Diese angeführten Beobachtungen mögen genügen, um zu zeigen, daß der Septarienton in dieser Gegend vielfach zu Tage tritt oder nur von einer sehr dünnen Decke von Quartär überlagert wird. Die in den nächsten Jahren stattfindende genauere geologische Untersuchung des ganzen Gebietes wird jedenfalls die An-

zahl der Funde von Septarienton weiter vermehren, in Sonderheit seine große flächenhafte Verbreitung daselbst erweisen.

Verfolgen wir weiter das Gebiet des Flämings, so traf (1895) eine Bohrung bei Deetz[1]) unweit Nedlitz nach einer Wechsellagerung von Diluvium und Oberoligocän bei 80 m auf Septarienton, der bis 165 m anhielt (= 85 m). Unter ihm lag eine Schicht, die in dem Bohrverzeichnis als »Reibungsbreccie« gedeutet wird, doch scheint es nicht ausgeschlossen, daß diese Schicht, die gleich denen von Dessau und Zieko eine Mächtigkeit von 10 m besitzt, als Einleitung einer Transgression des Mitteloligocäns aufzufassen ist. Die Untersuchung des Schlämmrückstandes ergab, daß die Hauptmasse desselben aus wasserhellem Quarz, Milchquarz und viel Schwefelkies bestand; Foraminiferen waren in erheblicher Anzahl vorhanden. Diese Breccie ruht ebenso wie die von Dessau und Zieko auf Buntsandstein.

In unmittelbarer Nähe östlich des untersuchten Gebietes ist kein Septarienton bekannt, erst bei Dahme im östlichen Fläming ist durch eine Tiefbohrung (1875) diese Formation wieder erschlossen[2]), die hier in 191 m Tiefe beginnt und zusammen mit dem Unter-Oligocän eine Mächtigkeit von 40 m besitzt; auch hier ist das Liegende dieser Schichten Buntsandstein. Das Hangende besteht aus Quartär, Bildungen der märkischen Braunkohlenformation sowie Ober-Oligocän.

Aus dem Gebiete zwischen Dahme und der Gegend von Coswig kennen wir eine Reihe von Tiefbohrungen, die zum Teil Tertiär, aber keinen Septarienton nachweisen. Diese Bohrungen[3]) sind folgende:

1. Grüna bei Zinna unweit Jüterbog,
2. Blönsdorf (nur 15,2 m Diluvium),
3. Ottmannsdorf bei Zahna,
4. Kropstädt,
5. Jüterbog[4]) (nur 89,4 Diluvium).

---

[1]) Keilhack, Neuere Tiefbohrungen u. s. w., a. a. O., S. 25.

[2]) Berendt, Das Tertiär im Bereiche der Mark Brandenburg. Sitzgsber. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1885. XXXVIII.

[3]) Literatur zu 1—4 in: Dr. Emil Schöne, Der Fläming. Leipzig 1898.

[4]) Bohrarchiv d. Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt zu Berlin.

Von diesen erreichten 2 und 5 das Tertiär nicht, während die übrigen Sande, Letten und Kohlen der märkischen Braunkohlenbildung durchsanken. Jedenfalls hat keine dieser Bohrungen ältere als mitteloligocäne Schichten angetroffen, so daß immerhin ein Zusammenhang des Septarientones von Dahme mit dem der Gegend von Coswig u. s. w. möglich ist. Daß selbst die 89,4 m tiefe Bohrung von Jüterbog nur Diluvium getroffen hat, kann nicht verwundern, da erfahrungsgemäß das ganze Gebiet des mittleren Flämings aus einer sehr mächtigen Schichtenfolge von Quartär besteht, erst nach Norden und Süden hin wird diese Decke geringer und ermöglicht dann leichter, das darunter liegende Tertiär zu treffen. Jedenfalls ist wohl anzunehmen, daß die drei anderen Bohrungen, die Tertiär nachgewiesen haben, auch Septarienton erreicht hätten, wenn sie nur genügend tief getrieben wären[1]).

Südlich des zuerst näher besprochenen Gebietes gestatten eine Reihe von Tiefbohrungen bei Cöthen (1902), die wir der Freundlichkeit des Herrn Stadtbaumeisters BUNZEL daselbst verdanken, einen Einblick in die tieferen Verhältnisse des Untergrundes. Dort beträgt die Mächtigkeit der Quartärbildungen, die aus nordischen Sanden, mehreren Geschiebemergelbänken mit dazwischen liegendem gemischten Diluvium bestehen, 16—25 m; darunter wurde teils festes Gebirge, teils Septarienton erbohrt. Ersteres bestand aus schwach tonigen, rötlichen oder grünlichen Sandsteinen oder aus roten, tonigen, sandigen Konglomeraten, die zum Buntsandstein, vielleicht auch zum Rotliegenden gehören. Der Septarienton, auch hier als fetter, blauer, grauer oder brauner Tonmergel mit zahlreichen Foraminiferen, Resten von Cidaris, Dentalium und Schwefelkies, sehr selten mit unbestimmbaren Muschelresten, entwickelt, besitzt größere Ausdehnung, wie aus der Karte hervorgeht. Eine Anzahl unmittelbar südwestlich von Cöthen gelegener Bohrungen haben keinen Septarienton, sondern unter dem Diluvium sofort festes Gebirge getroffen; die Frage, ob hier diese Tone sich ablagerten und

---

[1]) Diese Vermutung findet soeben ihre Bestätigung durch zwei bei Jüterbog niedergebrachte Bohrungen, von denen die eine (Brunnen C, 1904) nach 97 m Diluvium Septarienton traf, der bis 127 m anhielt, während die andere (Brunnen D, 1905) bei 85 m den Septarienton erreichte.

Figur 1.

Profil durch die Gegend unmittelbar südlich Cöthen.

W — O.

C27 C28 C26 C25 Axx Axix Axivc Axv Axvi

15,1m 15,5m 16,9m 26,0m 17,0m 16,3m 17,86m 22,5m 18,65m 91m

Diluvium (ungegliedert)

Septarienton

Buntsandstein oder Rotliegendes

Entfernung C27 bis Axvi 3,7 km. 1:25000.
Vertikalmaßstab 1:1000.

später, vielleicht zur Glazialzeit, wieder zerstört wurden, oder ob der unter dem Diluvium auftretende Buntsandstein bezw. das Rotliegende zur Zeit des Mitteloligocäns eine Insel gebildet hat, läßt sich wohl zugunsten der ersten Annahme entscheiden. Denn der Septarienton nimmt, wie aus der kleinen Skizze hervorgeht, noch jetzt ein höheres Niveau ein als der aus dem Untergrund aufragende Kern älteren Gebirges; sodann haben aber weitere Beobachtungen gezeigt, daß rings um dieses Gebiet herum sich Bildungen vorfinden, die teils sicher, teils mit allergrößter Wahrscheinlichkeit als Septarienton zu deuten sind.

Unmittelbar an diese Bohrungen schließt sich eine andere an, zwischen Cöthen und Elsdorf gelegen, hart an der Bahn nach Dessau, die wir der Freundlichkeit des Herrn Landesgeologen Dr. E. ZIMMERMANN verdanken. Das Bohrloch ergab, daß unter 4,5 m grobem Kies grauer Septarienton mit *? Astarte* sich vorfand, der in einer Mächtigkeit von 37,8 m durchbohrt wurde. Die tieferen Schichten bestanden aus roten und blauen Letten mit Einschlüssen von Gips, darunter folgte ein grauer, dichter Kalkstein (zum Teil sicher Wellenkalk).

Die angeführte geringe Mächtigkeit des Quartärs von Cöthen ermöglicht es auch, den Ton selbst in größeren Gruben auszubeuten. So ist in einer östlich der Stadt gelegenen Grube des Herrn HELMSTÄDT der Septarienton in 14 m Mächtigkeit aufgeschlossen und mit 40 m noch nicht durchbohrt; an Fossilien ließen sich sammeln: *Leda Deshayesiana*, *Axinus unicarinatus*, *Fusus multisulcatus*, *Pleurotoma subdenticulata*, *Dentalium Kickxii*. Das Hangende besteht aus Oberem Geschiebemergel, unter dem noch ältere Kiese (gemischtes Diluvium) anstehen.

Die Vereinsziegelei beutet Tone gleichen Alters aus in einer großen, westlich von Cöthen gelegenen Grube. Zu oberst liegen 5—9 m Quartär, in dem hier und da Bernstein als Geschiebe gefunden wird. Darunter folgt der Septarienton in etwa 48 m Mächtigkeit, von dem gegen 18 m erschlossen sind; das Liegende wird von den oben erwähnten roten Sandsteinen u. s. w. gebildet. Ein kurzer Besuch der Tongrube lieferte folgende organische Reste:

Leda Deshayesiana
Nucula Chastelii
Fusus multisulcatus
» *rotatus*
Cassis Rondeletii (z. T. sehr große Exempl.)
Pleurotoma Selysii
» *Koninckii*
» *laticlavia*
Aporrhais speciosa
Dentalium Kickxii.

Außer diesen Fossilien besitzt die Privatsammlung des Herrn Dr. med. R. Wahn in Cöthen noch folgende Arten, die sämtlich der Umgebung von Cöthen entstammen:

Pleurotoma peracuta
» *Duchastelii*
» *Volgeri*
» *regularis*
Fusus elongatus
Zähne von *Lamna*
» » *Carcharias*
Wirbel.

Im Süden des Gebietes ist uns Septarienton aus der Gegend von Görzig[1]) bekannt. Daselbst führt er Schwefelkies, Septarien, Fossilien und wurde durch sechs Bohrungen nachgewiesen, die ihn sämtlich durchsanken; die Mächtigkeit betrug 36,0—47,6 m. Das Liegende bestand zunächst aus Magdeburger Sand, dann folgten Braunkohlen und schließlich Gesteine, die als Keuper gedeutet wurden.

Ebenso wurde bei Scheuder, nordöstlich von Cöthen, Septarienton angetroffen,[2]) der zusammen mit unteroligocänen Braunkohlenbildungen eine Mächtigkeit von 71 m besitzt. Darunter folgen

[1]) Girard, a. a. O., S. 122.

[2]) Beyschlag und v. Fritsch, Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rotliegende in der Prov. Sachsen u. s. w. Abh. d. Kgl. Pr. Geolog. Landesanstalt, Berlin 1900. S. 247,

Buntsandstein und noch ältere Formationen. Wichtig ist ferner die Braunkohlengrube Karl bei Latdorf (NO. von Bernburg), die unter 20 Fuß Septarienton mit sehr wenig Fossilien einen bis zu 12 Fuß mächtigen, äußerst fossilreichen Sand (Unteroligocän) erschloß[1]. Auch bei Welsleben unweit Schönebeck scheint nach v. Koenen (Vorwort a. a. O. S. 9) Septarienton auf Unteroligocän zu liegen.

In einer ganzen Reihe von anderen Bohrungen[2] ist regelmäßig ein blauer oder grauer Ton getroffen worden, dessen Zugehörigkeit zum Septarienton sich mangels Bohrproben nicht direkt beweisen läßt. Diese Örtlichkeiten liegen indessen derartig nahe an Gebieten, in denen Septarienton mit Sicherheit vorhanden ist, daß man auch erstere mit größter Wahrscheinlichkeit zu dieser Bildung ziehen kann.

So liegt wenige 100 m von dem großen Septariengebiet der Gegend von Sachsendorf u. s. w. entfernt die Bohrung Zuchau, deren Profil folgendes ist:

0— 1 m	Dammerde,
1— 4 »	Gelblich-grüner, toniger Sand,
4— 8 »	Graublauer Ton,
8—10 »	Grauer und roter Ton, vielleicht schon Buntsandstein,
10— ?	Buntsandstein.

Die Zurechnung der in der Bohrung angetroffenen graublauen Tone zum Mittel-Oligocän wird fast zur Gewißheit, wenn man bedenkt, daß südwestlich von Zuchau bei Latdorf (siehe oben) wieder Septarienton getroffen wurde.

Aber auch westlich des großen Gebietes der Gegend von Sachsendorf u. s. w. begegnen uns wieder dieselben fraglichen Tone, nämlich bei Tippelskirchen östlich Calbe und bei Brumby im Westen dieser Stadt.

---

[1] v. Albert, Darstellung der geognostischen Verhältnisse der Braunkohlen-Ablagerung bei Latdorf in Anhalt. Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Ges. Bd. 17. 1865. S. 381 ff.

[2] Wir verdanken diese und die folgenden der Freundlichkeit des Herrn Bergmeisters Dr. Bornhardt zu Siegen bezw. dem Kgl. O.-B.-A. zu Halle-Saale und sprechen auch hier für Überlassung der Bohrtabellen unsern verbindlichsten Dank aus.

Es wurde durchbohrt:

Tippelskirchen.

0 — 1,18	m	Dammerde,
1,18— 9,96	»	Grober Kies mit Steinen,
9,96—132,86	»	Tertiär, das zu oberst aus blauen Tonen bestand,
132,86— ?		Buntsandstein.

Brumby I.

0 — 0,7	m	Dammerde,
0,7 — 2,4	»	Lehm,
2,4 — 7,5	»	Blauer Ton,
7,5 —39,35	»	Wellenkalk,
39,35— ?		Buntsandstein.

Brumby II.

0 —0,8	m	Dammerde,
0,8 —1,5	»	Lehm,
1,5 —5,34	»	Gelber Sand,
5,34— ?		Blauer Ton.

Die zahlreichen (über 130) Bohrungen zwischen Calbe und Wespen einzeln aufzuführen, ist unmöglich. Obwohl keine Bohrproben vorhanden waren, sind wir doch durch v. Koenen auf das genaueste über die Stellung der einzelnen Schichten unterrichtet; er veröffentlichte das oben auf S. 302 erwähnte Profil der Grube Alfred bei Tornitz, die in diesem kleinen Gebiet liegt. Wir beobachten hier, daß unter einem blauen Ton, nach v. Koenen Rupelton, ein brauner, sandiger Ton folgt, dessen Zugehörigkeit zum Rupelton fraglich gelassen wird; dieser wird unterlagert von unteroligocänem grauen Ton, der auf Braunkohle ruht. Genau dasselbe Profil zeigen sämtliche übrigen zwischen Calbe und Wespen gestoßene Bohrungen, vorausgesetzt, daß sie tief genug niedergebracht wurden; in ganz wenigen Fällen wurde noch als tiefste Schicht der auch durch v. Koenen angeführte Keuper (rote und blaue Mergel) erreicht.

Eine größere Verbreitung besitzt indessen diese regelmäßige Überlagerung des Unteroligocäns durch Septarienton nicht kaum 1,5 km nordwestlich von Wespen bei dem Vorwerk Zeitz fehlt bereits das Unteroligocän, wie sich aus der Bohrung ergibt:

0— 1 m Dammerde,
1—10 » Grober Kies,
10—20 » Blauer Ton,
20—24 » Brauner Ton mit Schwefelkies,
24—91 » Wellenkalk,
91— ? Buntsandstein.

Auch weiter nach Norden hin wurde nur eine der beiden Ablagerungen erreicht, wie die Bohrungen von Pömmelte und bei dem Vorwerk Zackmünde zeigen.

Pömmelte.			Zackmünde.		
0— 1	m	Dammerde,	0— 1	m	Dammerde,
1—12	»	Kies u. grobe Gerölle,	1—15	»	Grober Kies,
12—22	»	Grauer Ton,	15— ?		wenige Meter brauner, tertiärer Ton und darunter Buntsandstein.
22—28	»	Bräunlich. Triebsand,			
28— ?		Buntsandstein.			

Bei der großen Verbreitung des Septarientones in dieser ganzen Gegend mag auch der in beiden Bohrungen getroffene braune Ton dem Mittel-Oligocän angehören.

Von einigen weiteren Tertiärablagerungen dieser Gegend läßt sich nicht ebenso mit absoluter Gewißheit ihre Zugehörigkeit zum Septarienton beweisen, es sind dieses die Aufschlüsse der Gruben Wilhelm bei Osternienburg und der Grube Friedrich Georg bei Micheln. Von dort wär nur die Angabe zu ermitteln[1]), daß in beiden Fällen ein 3—4 m mächtiges Braunkohlenflötz abgebaut wird. Sicher tritt auch hier noch über den Kohlen Septarienton auf, wenigstens wird von den benachbarten Gruben im Süden (Grube Hedwig bei Kl.-Weissand und Minna Anna bei Görzig) ausdrücklich ein Ton angegeben, der nach den oben angeführten Untersuchungen von GIRARD diesem Horizonte zuzurechnen ist; auch hier überlagert er ein Braunkohlenflötz, welches eine Mächtigkeit von 2—3 m besitzt. Gleichen Alters mögen auch die Tone sein, die von den Gruben der weiter westlich gelegenen Orte Gerlebock, Körmigk, Lebendorf und Preußlitz erwähnt werden[2]).

[1]) VOLLERT, Braunkohlenbergbau im O.-B.-A.-Bezirk Halle u. s. w. Halle 1889. S. 62.
[2]) VOLLERT, a. a. O. S. 61.

Des weiteren sind nicht weit davon bei Wulfen auf der Karte von Ewald[1]) drei Punkte verzeichnet, an denen Septarienton angegeben wird.

Wenig östlich der zuletzt angeführten Gruben liegt die Grube Leopold bei Edderitz, die Tone erschlossen hat, die ebenfalls zum Septarienton gehören.

Nach Ausweis zahlreicher (über 150) Bohrungen, die in der Umgebung der Grube niedergebracht wurden, schwankt die Mächtigkeit des Septarientones durchschnittlich zwischen 15 und 27 m. Unter ihm liegen fossilarme Sande (? Magdeburger Sande), die das Hangende der Braunkohle bilden. Die Tone lieferten folgende Fossilien (Sammlung des Herrn Bergbaubeflissenen W. Hindorf):

Leda Deshayesiana,
Axinus cf. *unicarinatus*,
cf. *Syndosmya Bosqueti*,
Astarte Kickxii,
Pleurotoma Koninckii,
» cf. *elongata*,
» *Selysii*,
? *Borsonia plicata*,
Fusus Waelii,
» *multisulcatus*,
Aporrhais speciosa (häufig in sehr
Cassis Rondeletii [schön. Ex.),
Typhis pungens,
Cancellaria sp.,
Dentalium sp.,
? Fucoidenreste.

Als tiefste Schicht wurden in zahlreichen Fällen bunte Tone erschlossen, deren Zugehörigkeit zum Keuper, Buntsandstein oder Rotliegendem sich nicht entscheiden läßt.

Als neues Vorkommen von Septarienton sei endlich das große Gebiet zwischen Dessau, Bitterfeld und Cöthen angeführt, in welchem im Jahre 1904 eine Anzahl (über 25) Bohrungen zwecks Aufsuchung von Braunkohlen niedergebracht wurden. Alle diese Bohrungen trafen ausnahmslos den Septarienton, der als sehr fetter, blaugrauer, selten dunkelbrauner Tonmergel mit Septarien entwickelt war. Daneben führte er reichlich Schwefelkies der Kombination {111} {100} {210} sowie flache, tafelförmige verzwillingte Kristalle des Markasits, während an organischen Resten unbestimmbare Schalbruchstücke sowie zahlreiche Foraminiferen nach-

[1]) Ewald, Geolog. Karte der Prov. Sachsen von Magdeburg bis zum Harz. 1 : 100 000. 1864.

gewiesen werden konnten. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 18 und 62 m, doch geht aus den Bohrungen hervor, daß ziemlich regelmäßig die Mächtigkeit von Südost (Gegend von Raguhn) nach Nordwest (Scheuder) zunimmt, während umgekehrt zu gleicher Zeit das Diluvium in dieser Gegend von Südosten nach Nordwesten an Mächtigkeit abnimmt (von 65 auf 25 m). Als Ursache dieser auffälligen und konstanten Erscheinung, die sich über das ganze Gebiet verfolgen läßt, muß man eine Erosion annehmen, da die Unterkante des Septarientones fast völlig in gleichem Niveau verläuft, während die Oberfläche sich in der angedeuteten Weise allmählich senkt. Ihr Alter zu bestimmen ist nicht leicht; will man sie nicht in das Pliocän verlegen, während welcher Periode erhebliche Veränderungen des Bodenreliefs in Norddeutschland vor sich gingen, so kann man vermuten, daß sie auf das gewaltige Inlandeis des Diluviums zurückzuführen ist. Da nun die zerstörende Wirkung eines sich in Bewegung befindlichen Eiskomplexes im allgemeinen um so größer ist, je mächtiger das Eis ist, so kann auch der weitere Schluß berechtigt sein, daß danach in dieser Gegend eine gewaltige Eismasse (?Eiszunge) lag, die unmittelbar westlich der heutigen Mulde ihre größte Mächtigkeit besaß und nach Nordwesten an Mächtigkeit mehr oder weniger gleichmäßig abnahm. Wir sind vielleicht um so mehr zur Annahme einer Glazialerosion berechtigt, als wir oben (S. 307) bei Gommern eine beträchtliche Aufarbeitung des Septarientones durch die Grundmoräne des Diluviums kennen gelernt haben, während andererseits nicht verkannt werden soll, daß das Inlandeis erst gewaltige Massen des Miocäns und Oberoligocäns zu verarbeiten hatte, ehe es zum Septarienton gelangte.

Aber diese Bohrungen sind auch noch in anderer Hinsicht bemerkenswert. Einmal finden sich hier (Hoyersdorf, Bohr. XVIII) im Septarienton Beimengungen von zahlreichen grünen Glauconitkörnern, die weiter nach Südwesten z. B. bei Oppin[1]) häufiger beobachtet wurden, sodann aber ist bei dieser Bohrung — leider

[1]) H. Laspeyres, Geogn. Mitth. a. d. Prov. Sachsen, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 24, 1872, S. 314.

der einzigen, deren Schichtenfolge vollständig vorlag —, an der Basis des Septarientones von 97,0—99,28 = 2,28 m eine Geröllschicht entwickelt, die durchaus den oben (S. 299, 300 und 308) angeführten Ablagerungen gleicht und aus kalkfreien, abgerollten und stark glänzenden Quarzkiesen bestand. Auch hier fassen wir diese Schicht als den Beginn einer Transgression des Mitteloligocäns auf.

An anderen Stellen wird das Liegende des Septarientones von fossilarmen dunkelbraunen Quarzsanden gebildet, die wenige Meter (an einem Punkte, Bohrung Friedrich I bei Thurland, 16,85 m) mächtig sind; mutmaßlich werden sie den Magdeburger Sanden im Westen und den »Unteren Meeressanden«[1]) im Süden des Gebietes entsprechen. Nach der Tiefe zu folgt fast regelmäßig ein Braunkohlenflötz, welches zum Teil auf anstehendem Gebirge, Sandsteinen der Buntsandsteinformation oder des Rotliegenden, ruht.

So sehen wir, daß in dem ganzen Gebiete von Magdeburg bis zum östlichen Ausläufer des Fläming und südlich bis nach Sachsen mit einer Ausnahme (Cöthen) überall im Untergrunde Septarienton nachgewiesen werden konnte, vorausgesetzt, daß die Bohrungen tief genug gingen.

Die Grenze der Verbreitung des Septarientones läßt sich vorläufig nur im Osten des Gebietes mit einiger Sicherheit feststellen. Die letzte Bohrung daselbst, die diese Formation nachwies, war die von Dahme (S. 308), die südlich und östlich davon angesetzten Bohrungen[2]) haben ausnahmslos kein Mitteloligocän mehr getroffen, sondern nur marines Oberoligocän und darunter älteres Gebirge. Es sind dieses die Bohrungen von Hilmersdorf im Süden, sowie die drei Lausitzer Bohrungen Gr.-Ströbnitz und die am Priorfließ bei Cottbus und Rackow bei Drebkau. Demnach scheint hier in der Lausitz das marine Oberoligocän über Septarienton zu transgredieren.

[1]) H. Credner, Das Oligocän des Leipziger Kreises u. s. w., Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 30, 1878, S. 629.

[2]) Berendt, a. a. O. S. 3—8.

Im übrigen ist der Septarienton selbst im ganzen Gebiet ausschließlich als ungeschichteter, meist fetter, selten sandiger, graublauer oder brauner, fossilführender Tonmergel mit Schwefelkies entwickelt, der eine Mächtigkeit von 15—110 m besitzt, also Zahlenwerte, die hinter denen der Mark (80—170 m) etwas zurückbleiben.

Des weiteren haben diese Untersuchungen gezeigt, daß der Septarienton zunächst über Unteroligocän transgrediert — letzterer nur noch im äußersten Westen und Südwesten unseres Gebietes bekannt, weiterhin aber auch über verschiedene Glieder der Trias oder Dyas, die im Untergrunde eine erhebliche Verbreitung besitzen. Die Stellung der einzelnen Glieder kann nicht genau ermittelt werden, da es sich meist nur um wenige Bohrproben handelt, wesentlich vorwaltend scheint Buntsandstein zu sein. Als Einleitung der angedeuteten Transgression fassen wir die eigentümlichen, oben beschriebenen Geröllschichten auf, die in Dessau, Zieko, Deetz und Hoyersdorf beobachtet wurden.

Ein west-östlich gelegter Schnitt durch das ganze Gebiet würde also folgende vier Profile liefern: (siehe Skizze.)

W.			O.
Quartär	Quartär	Quartär	Quartär
(stellenw. fehlend)		Miocän	Miocän
Septarienton	Septarienton	Oberoligocän	Oberoligocän
Unteroligocän	Trias	Septarienton	Trias
Trias oder Dyas		Trias oder Dyas	

Mit dieser Transgression des Mitteloligocäns erledigt sich zum Teil die Frage nach dem Auftreten von unteroligocänen Braunkohlen unmittelbar nördlich und nordöstlich der Elbe zwischen Magdeburg und Wittenberg; weiter südlich haben ja Kohlen dieses Alters vielfach Veranlassung von Bergbau gegeben. Zunächst transgrediert im Westen des Gebietes das Mitteloligocän über marines Unteroligocän, danach weiter östlich über die ältere Braunkohle, die auch wohl noch zum Unteroligocän zu rechnen ist. Daß von diesen Ausführungen die ungleich jüngeren Braunkohlen des

Figur 2.

Profil durch die Gegend zwischen Magdeburg und Kottbus.

W.

O.

Tornitz südöstl. v. Magdeburg

Gegend südl. Dessau

Zieko

Dahme

Kottbus

+50m

Älteres-Gebirge. z.T. Kreide, Trias u. Dyas.

Ältere Braunkohle. Marine Sande. Unter-Oligocän.

Septarienton. Mittel-Oligocän.

Marine Sande. Ober-Oligocän.

Märkische Braunkohlenform. Unter-Miocän.

Sand u. Geschiebemergel. Diluvium.

Länge 1 : 1000000. Höhe 1 : 5000.

Flämings u. s. w. und die unter Flaschentonen auftretenden nicht berührt werden, versteht sich von selbst.

Die letzteren Tone sind schon innerhalb unseres Gebietes entwickelt, z. B. zwischen Gr.-Möhlau und Golpa südöstlich von Dessau. Dort überdecken diese kalkfreien, weißen, sehr fetten Tone, deren geologische Stellung mangels organischer Reste noch nicht völlig sicher steht, in einer Mächtigkeit von 0—4 m ein im Tagebau erschlossenes 8—14 m mächtiges Braunkohlenflötz.

Über die Lagerung des Septarientones lassen sich keine genauen Angaben machen, da die Anzahl der Bohrungen zu gering ist, um etwa Sättel und Mulden oder andere Störungen nachzuweisen.

Über die Tiefe, in der der Ton abgelagert wurde, kann nichts Neues beigebracht werden; Oppenheim[1]) hat für diese Bildung die Lamellarien- bezw. Nulliporen-Region wahrscheinlich gemacht während v. Koenen[2]) geneigt ist, eine etwas größere Tiefe anzunehmen.

Bei der ausgedehnten Verbreitung des Septarientones in unserem Gebiete kann es nicht auffallen, daß stellenweise in diluvialen Schichten Fossilien dieses Horizontes als Geschiebe beobachtet werden. So finden sich in den großen Herrn Maurermeister Müntze zu Cöthen gehörigen Kiesgruben im Nordosten der Stadt neben sehr zahlreichen anderen Geschieben und Wirbeltierresten folgende Arten aus dem Septarienton (wesentlich Privatsammlung des Herrn Dr. med. R. Wahn in Cöthen):

Dentalium Kickxii,
» *fissura*,
Pleurotoma Whaelii,
» *regularis*,
Fusus multisulcatus,

[1]) Oppenheim, Zur Fauna des Septarientones. Zeitschr. d. D. geolog. Ges. Bd. 51. S. 315.

[2]) v. Koenen, Referat im Neuen Jahrb. f. Min. 1889. II. S. 381.

Cassis Rondeletii,
Cancellaria evulsa,
Voluta fusus,
Leda Deshayesiana.

In ähnlicher Weise werden auch von Magdeburg zahlreiche Tertiärfossilien als diluviale Geschiebe angeführt[1]).

[1]) Schreiber, Die Bodenverhältnisse Magdeburgs u. s. w. Abhandl. d. naturw Vereins zu Magdeburg, Heft 2, 1870, S. 12 u. 13.

Berlin, den 21. Juli 1904.

Über einen vorgeschichtlichen Bohlweg im Wittmoor (Holstein) und seine Altersbeziehungen zum Moorprofil.

Von den Herren **W. Wolff** und **J. Stoller** in Berlin.

---

1. Beschaffenheit und Alter des Bohlweges. (W. W.)

Etwa zwei Meilen nördlich von Hamburg liegt in der südholsteinischen Heide bei dem Dorf Glashütte das Wittmoor, ein langgestrecktes, schmales Hochmoor, in einer nach Süden zum Alstertal verlaufenden Mulde. Die Breite dieses Moores beträgt 7—800 m, seine durch den Torfstich etwas eingeschränkte Länge ca. 3 km. An seiner Westseite liegen, kaum 5 m über die Moorfläche ansteigend, die sandigen Äcker des langgestreckten Dorfes Glashütte, auf der Ostseite ein zur Feldmark Duvenstedt gehöriger Heiderücken mit dem Gehöft Kakenhahn und zahlreichen Hünengräbern.

In diesem Moor deckte Ende des Jahres 1898 der bekannte holsteinische Altertumsfreund L. Frahm aus Poppenbüttel einen prähistorischen Bohlweg auf, dessen Spuren bis dahin nur die Torfgräber kannten. Die im Jahrbuch des Alstervereins für 1901 kurz beschriebene Untersuchung ergab, daß der Bohlweg das Moor in ostwestlicher Richtung durchquert, an den Rändern etwa 60 cm, in der Mitte bis 1,30 m tief liegt und in einer Erstreckung von 370 m erhalten ist. Er besteht aus gespaltenen, nur mit der

Axt bearbeiteten Querhölzern, die neben einander auf zwei bis drei Reihen baumlanger Längshölzer liegen.

Wegen des hohen Interesses, das die Untersuchung eines derartigen menschlichen Kulturwerks für die Zeitbestimmung der Moorbildungen bietet, besuchte ich im Herbst 1904 diese Stelle, konnte aber infolge des hohen Grundwasserstandes nur erkennen, daß über dem Bohlweg nur Hochmoortorf (jüngerer Moostorf) ansteht, und daß bei der Mächtigkeit dieser Torfart im Wittmoor angenommen werden muß, daß dieselbe auch noch im Liegenden des Weges vorhanden ist. Zugleich hatte ich aber, aufmerksam gemacht durch die Bemerkungen eines Anwohners, das Glück, einige hundert Meter südlich von diesem Wege den Anfang eines zweiten Bohlweges aufzufinden, der erheblich tiefer und zwar an der unteren Grenze des Hochmoortorfes (»weißen Torfes«) liegt. Gelingt es nun, das Alter dieses zweiten Bohlweges annähernd zu bestimmen, so ist damit auch der Zeitbeginn der Hochmoortorf-Bildung im Wittmoor aufgeklärt.

Der Bohlweg ist an der Westseite des Moores in dem Winkel eines Torfstiches und einer etwa 2 m breiten Torfwand zu sehen, die als Auffahrt auf die Mooroberfläche stehen geblieben ist. Seine Breite kann schwerlich mehr als 2 m betragen, da die aus der einen Seite der Torfwand ein wenig herausragenden Bohlen in der andern nicht mehr sichtbar sind. Er liegt hier 95—120 cm unter der Oberfläche des durch Entwässerung stark zusammengesunkenen Torfes, der weiterhin so rasch an Mächtigkeit zunimmt, daß schon etwa 60 m ins Moor hinein die Bohlenschicht mit einer 2 m langen Sonde nicht mehr erreicht wurde, während sie bis dahin lückenlos zu verfolgen war. Die Richtung dieses Stückes zielt gerade über das Moor auf Kakenhahn zu. Der Weg ist ebenso wie der von Frahm untersuchte aus ca. 15—20 cm starken, ganzen oder gespaltenen eichenen Hölzern gemacht, die mit der Axt gehauen sind und nebeneinander auf zwei Längshölzern von derselben Stärke liegen. Dicht am Rande lag auch auf der Oberseite eine Längsschwelle, die vielleicht den Zweck hatte, Wagen in der Spur zu halten. Reste einer Sandbeschüttung, wie man sie bei manchen andern Bohlwegen beobachtet hat, wurden nicht

bemerkt; auch fehlten seitliche Befestigungspfähle Zur genauen Bestimmung der Konstruktion ist es aber notwendig, daß größere Wegstrecken an verschiedenen Stellen aufgedeckt werden, zumal dieser randliche Aufschluß nur sehr klein ist.

Zur Altersbestimmung dieses Bohlweges fehlen alle direkten Beweismittel. Die Konstruktion gibt für sich keinen Anhalt, da sie den verschiedensten Zeitaltern angehören kann. Kulturgeschichtliche Funde sind bis jetzt weder bei diesem noch bei dem von FRAHM untersuchten Wege gemacht. Es bleibt also nur der Vergleich mit andern Bohlwegen von gleicher Beschaffenheit und Lage übrig, deren Alter bereits festgestellt ist.

Wie bereits erwähnt, liegt der Bohlweg an der Unterkante des sog. jüngeren Moostorfes im schwarzen sog. älteren Moostorf, also an der Stelle des Moorprofils, die unter normalen Verhältnissen der »Grenztorf« einzunehmen pflegt. Nun hat Professor WEBER an der Moorversuchsstation zu Bremen, gegenwärtig der angesehenste Kenner der norddeutschen Moore, wiederholt[1]) die Ansicht ausgesprochen, daß die Gliederung der Hochmoorschichten in älteren Moostorf, Grenztorf und jüngeren Moostorf nicht durch lokale Ursachen bedingt, sondern eine allgemeine Erscheinung sei, die auf klimatische, bezw. geologische Faktoren zurückzuführen ist. Insbesondre erklärt er die Bildung des Grenztorfes damit, daß zu einer bestimmten Zeit im Wachstum unsrer Hochmoore eine Unterbrechung eingetreten sei, die eine Zersetzung des bereits entstandenen Torfes und die Ansiedlung seiner eigentümlichen Moorvegetation zur Folge hatte, aus deren Resten der Grenztorf besteht. Diese Ansicht WEBERS ist in der vorliegenden Frage von entscheidender Bedeutung: sie berechtigt ohne Weiteres zu der Annahme, daß alle in der Grenztorfschicht oder in dem ihr

---

[1]) C. A. WEBER, Über die Moore, mit besondrer Berücksichtigung der zwischen Unterweser und Unterelbe liegenden. Jahresbericht der Männer vom Morgenstern, Heft 3, S. 1—23. Bremerhaven 1900. G. Schipper. — Derselbe, Aufbau, Entstehung und Pflanzendecke der Moore. Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche. XXII. Jahrgang. No. 8. Berlin 1904 15. Apr. Verlag der Deutschen Tageszeitung. — Derselbe, Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta. Berlin 1902, P. Parey.

entsprechenden Horizont gefundenen Zeugnisse menschlicher Kultur einem gemeinsamen Zeitalter angehören.

Eine Umschau in der Literatur zeigt nun, daß in eben dem Horizont, in dem die Wittmoorbrücke liegt, in der Tat anderwärts solche Bohlwege entdeckt sind, deren absolutes Alter sich ziemlich genau bestimmen läßt, und die somit zur Ermittlung der Bauzeit des Wittmoorweges dienen können. Das sind die sog. römischen Bohlwege des nordwestlichen Deutschlands.

Unter diesen Bohlwegen sind für die vorliegende Frage die wichtigsten diejenigen der Gegend von Diepholz, nördlich vom Dümmersee, über welche wir mehrere genaue Beschreibungen besitzen[1]), von denen indeß für den Geologen nur diejenige von H. Prejawa verwendbar ist. Dieser gibt nämlich genau gemessene Profile, in denen nicht nur Länge und Niveau der Bohlwege, sondern auch deren Lage innerhalb der Moorschichten aufgezeichnet ist. Ausgehend von Grisebach's Einteilung, gliedert Prejawa das Moor in Waldtorf (zu unterst), schwarzen Torf (= Heidetorf, Gris.), weißen Torf (= Moostorf, Gris.) und »Bungererde«. Von den 8 ausführlicher beschriebenen »römischen« Bohlwegen des Diepholz-Lohner Moores liegen nur 2 (Bohlweg I und VI) im weißen Torf, und zwar der erste im untersten Teil dieser Torfart, bezw. unmittelbar auf dem schwarzen Torf, der zweite dagegen auffallender Weise recht hoch über der Basis des hier ungewöhnlich mächtigen weißen Torfes. Alle übrigen Römerwege liegen entweder genau an der Grenze beider Torfarten oder im obersten Teil des schwarzen Torfes. Dieser Wechsel ist erklärlich, da sie selbstverständlich nicht gleichzeitig sondern nacheinander gebaut sind, je nachdem das Wachstum des Moores oder

---

[1]) v. Alten, Die Bohlenwege im Flußgebiet der Ems und Weser. Bericht über die Tätigkeit des Oldenburger Landesvereins f. Altertumskunde. VI. Heft, Oldenburg 1888. G. Stalling. — H. Prejawa, Die Ergebnisse der Bohlwegsuntersuchungen in dem Grenzmoor zwischen Oldenburg und Preußen und in Mellinghausen im Kreise Sulingen. Mitteilungen des Vereins für Geschichte und Landeskunde von Osnabrück (»Historischer Verein«). XXI, 1896. Osnabrück 1897, J. G. Kisling. — Derselbe, Die frühgeschichtlichen Denkmäler in der Umgebung von Lohne im Amte Vechta. Ebenda 1897. — F. Knoke, Die römischen Moorbrücken in Deutschland. Berlin 1895, R. Gaertner.

die Baufälligkeit der älteren Straßen die Anlage neuer notwendig machte; so überkreuzen sich die Bohlwege I und III im Abstand von 38 cm. Auf den römischen Bohlwegen und auch außerhalb derselben durch das ganze Moor hindurch verfolgte PREJAWA eine »unverweste, recht beträchtlich dicke Pflanzenfaserschicht«, die vielfach aus »Schilf« (sollte *Scheuchzeria* gemeint sein?) und »Heidekraut« besteht und »ein Ueberbleibsel der früheren Mooroberfläche ist, welche diese Pflanzen über den Bohlwegen wachsen ließ.« Da PREJAWA erwähnt, daß er diese Untersuchung gemeinschaftlich mit Prof. WEBER ausgeführt habe, so ist seinen botanischen Angaben ein gewisser Wert beizumessen. Es handelt sich bei der so charakterisierten Schicht offenbar um den Grenztorf.

Was nun die Altersbestimmung der erwähnten Moorbrücken als römische anbetrifft, so würde es zu weit führen, dieselbe hier ausführlich zu erörtern. Denn wiewohl die Hauptforscher sich darüber vollkommen einig sind, so hat es doch nicht an Widerspruch gefehlt und darf nicht verschwiegen werden, daß die Beweise nicht lückenlos sind. Indessen gewinnt man bei dem Studium der Frage doch die Ueberzeugung, daß die sog. römischen Bohlwege, wofern sie nicht oder nicht alle von den Römern selbst erbaut sind, doch sicherlich aus der Zeit römischen Kultureinflusses in Niedersachsen stammen. Für die römische Herkunft werden hauptsächlich folgende Beweise angeführt: römische Schriftsteller erwähnen ausdrücklich die Anlage einiger »pontes longi« in den Mooren des Ems- und Weserlandes durch Heerführer (CÄCINA, DOMITIUS) des ersten und zweiten christlichen Jahrzehnts. Archäologische Funde auf und bei den Bohlwegen beweisen ferner, daß dieselben aus einer Zeit stammen, in der neben Stein- und Bronzegerät auch schon Eisenwaffen in Gebrauch waren. Vor allem aber hat man Gegenstände echt römischen Ursprungs in ihrer Nähe gefunden, z. B. im Moor südlich der Lohner Chaussee unter 1,8 m Torf neben einem Steinbeil eine Münze mit dem Namen des Triumvirn SALVIUS OTHO (69 n. Chr.) und in einer andern Gegend, nämlich zu Rütenbrock und Bourtange im holländisch-hannoverschen Grenzmoor eine größere Anzahl Münzen von

Vespasian, Hadrian, M. Aurel, Antoninus und Faustina jun., bezw. Galba. Der Fund der Galbamünze bei Bourtange geschah nach Janssen [1]) unmittelbar am Ende eines dort entdeckten Bohlweges von gleicher Art wie die berühmte »Valtherbrug« zwischen Valthe, Ter Haar, Rütenbrock und Dankern, die in Lage und Konstruktion völlig mit den Diepholzer Römerwegen übereinstimmen soll. Auch der Rütenbrocker Münzfund wurde in der Nachbarschaft einer Stelle gemacht, an der zuvor Balken und Planken von der Beschaffenheit der zur Valtherbrücke verwendeten aufgefunden waren. Als ein weiterer Beweis gilt die Richtung und technische Konstruktion der Bohlwege. Aus der Art nämlich, wie die Bohlen übereinandergreifen, folgern die Beobachter, daß sämtliche 8 Bohlwege im Diepholz-Lohner Moor von Westen nach Osten hinüber gebaut sind. Wären sie in Friedenszeiten zur Verbindung der Verkehrs- und Handelswege in aller Ruhe angelegt, so würde diese gleichmäßige Arbeitsrichtung unerklärlich sein; da sie aber als Heerwege der nach Osten vordringenden römischen Kolonnen angesehen werden, und da Tacitus bestätigt, es seien Detachements zur Erbauung bezw. Reparatur der pontes longi dem Hauptheer vorausgesandt, so ist diese gemeinsame Richtung ohne weiteres verständlich [2]). Endlich muß man auf das Urteil eines Technikers wie Prejawa Gewicht legen, daß die Konstruktion der Bohlwege einerseits auffällige Analogieen mit echt römischen Brückenwerken zeige (z. B. in der Verklammerung), andrerseits ganz allgemein so streng systematisch und fein durchdacht erscheine, daß nur geschulte Bauleute eines hochstehenden Kulturvolkes zu derartigen Leistungen befähigt gewesen sein könnten.

Allerdings lassen sich gerade gegen diesen letzten Grund

---

[1]) L. J. F. Janssen: Drenthesche Oudheden. Utrecht 1848. Kemink en Zoon.

[2]) Dieselbe Richtung ist auch bei den Bohlwegen im Lengener Moor an der oldenburgisch-ostfriesischen Grenze beobachtet, ferner bei dem Bohlweg durch die Tinner Dose nördlich von Meppen und bei Conneforde im nördlichen Oldenburg: nach v. Alten haben alle zwischen dem Bourtanger Moor und der Jade und Weser gefundenen römischen Bohlwege diese gleiche Richtung.

einige Einwände nicht unterdrücken: H. CONWENTZ[1]) beschreibt Moorbrücken aus dem Sorgetal bei Christburg in Westpreußen, die zwar etwas roher, aber doch bereits recht sorgfältig gebaut sind und manche Analogieen zu den Römerbrücken zeigen, z. B. auch in den Breitenmaßen. Er ist geneigt, ihre Erbauung einem gotischen Volke zuzuschreiben, daß sie wahrscheinlich gegen Ende der Hallstattzeit oder Anfang der la Tène-Periode, also bereits einige hundert Jahre vor Chr. Geb., hergestellt habe.

Ferner macht schon v. ALTEN, und noch ausführlicher H. PREJAWA auf den Zusammenhang der »römischen« Bohlwege mit alten Heer- und Handelsstraßen aufmerksam, an denen zahlreiche Befestigungen germanischen Ursprungs, Wartehügel, Ringwälle, Landwehren usw. liegen. Auch bei den entfernten gotischen Moorbrücken an der Scheide von West- und Ostpreußen hat CONWENTZ einen solchen Zusammenhang festgestellt. Es erscheint tatsächlich zweifelhaft, ob die so sehr zahlreichen nordwestdeutschen Bohlwege wirklich alle römische Kriegsbauten aus der kurzen Periode der Feldzüge in jenen Gegenden sein können. Immerhin geht wohl das Eine mit Sicherheit aus den Forschungen hervor, daß dieselben aus der Zeit römischer Kulturbeziehungen mit Niedersachsen stammen. Diese friedlichen Kulturbeziehungen im weiteren Sinne haben ungleich länger gedauert als die Feldzüge, nämlich (nach v. ALTEN) mindestens bis in die Mitte des vierten Jahrhunderts n. Chr. Erst die Völkerwanderung hat diese Beziehungen zerstört; und da in der heutigen Bevölkerung jede geschichtliche Überlieferung über die Bedeutung der Bohlwege, Landwehren und Wartehügel erloschen ist, während manche Vorgänge des frühen Mittelalters noch in ihrem Gedächtnis leben, kann man um so sicherer annehmen, daß jene Werke in der Tat vormittelalterlich sind. Sollten sie wirklich nicht alle der Römerzeit angehören, so könnten sie kaum jünger und andrerseits (wie die Eisenfunde zeigen) kaum mehr als einige Jahrhunderte älter sein.

Nach ihrer Lage im Moorprofil gehört demnach auch die Wittmoorbrücke in das Zeitalter der Römerwege. In ihrer Kon-

---

[1]) H. CONWENTZ: Die Moorbrücken im Tal der Sorge. Danzig 1897. Th. Bertling. (Abhandlungen zur Landeskunde der Provinz Westpreußen, Heft X.)

struktion hingegen hat sie mit diesen nicht die geringste Verwandtschaft, vielmehr gleicht sie da sehr den von Prejawa beschriebenen vorrömischen Bohlwegen des Diepholz-Lohner Moores, die jedoch nach ihrer Lage tief unten im schwarzen Torf (älteren Moostorf) ein weit höheres Alter haben müssen. Leider hat sich das Alter derselben auf archäologischem Wege bisher nicht ermitteln lassen, — für die Moorgeologie ein bedauerlicher Mangel. Wüßte man es, so wüßte man auch ungefähr das Alter des schwarzen Torfes. Es liegt nämlich Prejawa's Bohlweg XIII, ein typisches Bauwerk dieser Art im Lohner Moor, nur 0,6 bis 1 m über dem Sanduntergrunde des Moors, welches über ihm in 1 km Entfernung vom Rande bereits 5,5 m mächtig ist. Ein andrer dieser Wege (Bohlweg VII), liegt nur 0,7—0,9 m über dem Sand und 1,5 m unter der Oberkante des schwarzen Torfes. Er hat die ansehnliche Länge von 3,42 km und beweist, daß die Bevölkerung schon lange vor der römischen Zeit zu ganz hervorragenden einheitlichen Leistungen befähigt und organisiert war, wenn auch die ingeniöse Technik der späteren Epoche noch fehlte. Daß nun die Wittmoorbrücke, außerhalb des römischen Machtbereiches belegen, noch in jüngerer Zeit nach der älteren Technik hergestellt wurde, bedarf keiner Erklärung. Es scheint übrigens, daß der Bohlwegsbau nördlich der Elbe damals weitere Verbreitung hatte. In der Gegend von Tellingstedt in Norderditmarschen sind mehrere kleinere Bohlwege bekannt und von Handelmann[1]) beschrieben. Leider findet sich in der Beschreibung keine Angabe über die Beschaffenheit der Moorschichten und die Beziehungen derselben zum Niveau der Bauwerke. Die Konstruktion dieser Bohlwege ist komplizierter wie diejenige der Wittmoorbrücke, gleicht aber nicht ganz der römischen. Zwischen zwei Bohlenlagen eines dieser Wege wurde ein bronzener Armring von einer Form gefunden, die etwa 250 v. Chr. auftaucht und nach Funden außerhalb Schleswig-Holsteins bis ans Ende der nordgermanischen Heidenzeit in Gebrauch blieb. Nach freundl. brieflicher Mitteilung

[1]) Handelmann: Ein vorgeschichtliches Burgwerk und Brückwerk in Ditmarschen. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Jahrg. 1883, S. 26ff. Berlin 1883, Asher & Cie.

von Frl. Prof. MESTORF in Kiel weist dieser Fund im vorliegenden Fall jedoch am wahrscheinlichsten auf die ersten christlichen Jahrhunderte hin. Danach mögen also die Anlagen bei Tellingstedt etwa der gleichen Periode angehören wie die Wittmoorbrücke.

Das Ergebnis unsrer Betrachtungen wäre also dies, daß nach den Altersindizien der Bohlwege der jüngere Moostorf unsrer nordwestdeutschen Hochmoore sehr wahrscheinlich erst etwa 1500—1900, höchstens aber etwa 2000 Jahre als sein dürfte. Um die christliche Zeitwende würde dann etwa die Grenztorfbildung abgeschlossen sein, die WEBER[1]) in den Schlußabschnitt der baltischen Ancyluszeit verlegt, also in eine sicherlich unendlich viel weiter zurückliegende Zeit, in der die menschliche Kultur noch im Steinzeitalter steckte[2]).

Voraussetzung dieser Schlußfolgerung ist aber die Richtigkeit der WEBER'schen Ansicht, daß der Grenztorf tatsächlich eine überall gleichzeitige, klimatisch bedingte Bildung ist. Zukünftige Untersuchungen werden dies noch weiter zu prüfen haben. Beim Studium der römischen Bohlwege im Diepholz-Lohner Moor ergab sich eine gerade in dieser Hinsicht bemerkenswerte Erscheinung. Während nämlich die Lage aller übrigen Römerwege recht gut zu WEBER's Ansicht stimmt, macht der schon erwähnte Bohlweg VI PREJAWA's eine auffällige Ausnahme. Dieser 3,7 km lange Weg, der nur 1,8 m tief liegt, hat nach dem sehr sorgfältig gezeichneten Profil PREJAWA's bis zu 2,3 m jüngeren Moostorf unter sich, der seinerseits auf durchschnittlich 2 m schwarzem Torf lagert. Der Bohlweg befindet sich also nicht wie die übrigen an der Basis, sondern inmitten des jüngeren Moostorfes, ja sogar noch über der Mitte. Danach müßte er also ganz erheblich jüngeren Alters sein. Gegen ein solches spricht aber seine Konstruktion, die trotz gewisser durch die Beschaffenheit des Moos-

---

[1]) C. A. WEBER, Ueber die Moore usw. A. a. O.; Augstumal-Moor, S. 218, 223.

[2]) In einer Abhandlung über Litorina- u. Prälitorinabildungen in der Kieler Föhrde (Engler's botanische Jahrbücher, Bd. 35, Heft 1, 1904. Leipzig, W. Engelmann) weist WEBER neuerdings nach, daß die alt-neolithischen Funde in der Kieler Föhrde dem Beginn der Litorinazeit angehören.

torfes ermöglichter Vereinfachungen doch sich vollkommen der »römischen« anschließt und nichts mit derjenigen der mittelalterlichen Knüppelwege gemein hat, die man vereinzelt gefunden hat. Dieser Weg läßt sich daher im normalen Hochmoorprofil vorläufig nicht unterbringen.

Eine weitere Schwierigkeit erwächst dem Geologen aus der Interpretierung des Grenztorfes insofern, als bisher kein geologisches Agens bekannt geworden ist, mit welchem man die von Weber vorausgesetzte größere Trockenheit der Moore in der Grenztorfperiode, d. h. um die christliche Zeitwende, erklären könnte. Weder eine Bodenbewegung noch eine klimatische Veränderung, wie man sie für die jüngere Ancyluszeit zur Hand hat, sind für jene Zeit bezeugt.

Sollte aber vielleicht in Zukunft der »Grenztorf« als eine lokal verschiedenartige Fazies unsrer nordwestdeutschen Hochmoore erwiesen werden, so bleibt immerhin die Schätzung richtig, daß in der Mehrzahl der Fälle der jüngere Moostorf erst 1500 bis 1900 Jahre alt ist. Der Bohlweg im Wittmoor dürfte dann jedoch nicht mehr allein nach seiner Lage mit den Römerwegen parallelisiert werden. Hoffentlich gelingt es, bei weiterer Aufgrabung Funde zu machen, die eine Altersbestimmung auf archäologischem Wege ermöglichen.

2. Moorprofil. (J. St.)

Was die Torfschichten betrifft, so ergab der Augenschein, daß der Bohlweg auf einem Torfe liegt, der sehr viel Reste von *Calluna vulgaris* Salisb. enthält. Diese Schicht, im übrigen einen weichen, breiigen Torf bildend, der im Anschnitt dunkelbraun aussah, an der Luft aber rasch nachdunkelte, hatte überall nur eine geringe Mächtigkeit, am Bohlweg gemessen etwa 40 cm, ungefähr 50 m weiter nördlich noch weniger. Unter ihm lagert echter Waldtorf mit viel Birkenresten. In ihm wurden an Ort und Stelle mehrere Peridien von *Cenococcum geophilum* Fries gefunden [1]).

---

[1]) An anderer Stelle wurden direkt auf dem das Liegende des Waldtorfes bildenden groben Sande neben vielen Birken einzelne Eichenstubben gefunden (W. W.).

Der über dem Bohlweg entstandene Torf ist ein echter Moostorf (Sphagnumtorf). Zwar lagen direkt auf dem Bohlweg noch zahlreiche Reste von *Calluna vulgaris* Salisb. und *Eriophorum vaginatum* L., aber nur in einer Mächtigkeit von wenigen Zentimetern. Diese Schicht ausgenommen, zeigte das ganze 1 m hohe Profil (vom Bohlweg an aufwärts) nur Sphagnumtorf, stellenweise durchsetzt mit den Faserschöpfen von *Eriophorum vaginatum* L., wenigen Rhizomen von *Scheuchzeria palustris* L. und einzelnen Bruchstücken von *Calluna vulgaris* Salisb.

Zum Zwecke genauer Untersuchung wurden mehrere Torfproben mitgenommen. Es ergab sich Folgendes:

Eine Probe aus 0—10 cm Tiefe unter dem Bohlweg, von breiiger Beschaffenheit, durch Wurzel- und Stengelteile von Holzpflanzen locker verfilzt, enthielt zum weitaus größten Teil Wurzel- und Stengelteile von *Calluna* teils so, daß der Holzkörper sich vom Rindenhohlzylinder vollständig gelöst hatte, teils so, daß die Rinde noch lose mit ihm vereinigt war. Von Cyperaceen waren einzelne lose Epidermisteile vorhanden, und namentlich von *Eriophorum vaginatum* L. fanden sich mehrere Faserschöpfe, von *Betula alba* L. einzelne Rindenstücke. Daneben wurden unter dem Mikroskop viele lose, nicht bestimmbare Gefäßteile, Zellengruppen und isolierte Zellen festgestellt. Von Sphagnen waren kleine Bruchteile von Stengeln und isolierte Blätter reichlich vorhanden. Amorphe Humusmassen zeigten sich nicht, nur unter dem Mikroskrop waren etliche Kügelchen von amorphem Humus sichtbar.

Eine Probe aus 10—20 cm unter dem Bohlweg enthielt zahlreiche abgebrochene Zweige von *Betula alba* L., deren Rinde sich vom Holzkörper gelöst hatte. Auch hier traf ich Faserschöpfe von *Eriophorum vaginatum* L. Viele lange, dünne, stellenweise noch reich beblätterte Stämmchen von *Vaccinium Oxycoccus* L. durchzogen das ganze Stück. Ein Rhizom von *Scheuchzeria palustris* L. war vorhanden. Reste von Sphagnen waren seltener als in der ersten Probe. Von *Calluna* fanden sich einige Rindenhohlzylinder. In dieser Probe waren häufig amorphe Humus-

klümpchen vorhanden, welche organisierten Resten (wohl von *Betula*) anhafteten.

Eine Probe aus dem Liegenden, soweit der Aufschluß in die Tiefe reichte, entnommen etwa 50 m nördlich vom Bohlweg, aus Waldtorf bestehend, erwies sich bei genauer Untersuchung als reiner Birkentorf. Denn außer wenigen Peridien von *Cenococcum geophilum* Fries, einem Fruchtstein von einer Rubusart und etlichen Epidermisteilen von Cyperaceen bestand die ganze Probe nur aus Teilen von *Betula alba* L., nämlich aus Rindenbruchstücken mit anhaftenden amorphen Humusmassen, Stamm- und Wurzelteilen dieses Baumes. Hervorgehoben sei, daß die Probe keine Moosreste enthielt.

Eine Probe aus 0—10 cm über dem Bohlweg bestand fast ausschließlich aus Blättern und Stengelteilen von Sphagnen. Alle Teile waren wohlerhalten, insbesondre zeigten die fast ganz entblätterten Stengel noch eine Länge von 4—6 cm. Kapseln von Spagnen waren reichlich vorhanden. Aus einer Stelle der Probe kamen mehrere bis zu 1 cm lange, schwarzbraune, glänzende Stengelteile eines zu den Bryineen gehörigen Mooses zum Vorschein. Nach den wenigen anhaftenden, eng an den Stamm angedrückten lanzettlichen Blattfragmenten mit linealisch schmalen Zellen im oberen und schmal rechteckigen Zellen im unteren Teil zu schließen, dürften die Reste zu einer Art der Gattung *Webera* (vielleicht *Webera sphagnicola* Schimp.) gehören. An Resten höherer Pflanzen fanden sich nur zwei $1^1/_2$ cm lange und 2 mm dicke Zweigstücke von *Betula alba* L.

Aus obigen Befunden geht hervor, daß der über dem Bohlweg entstandene Torf aus reinem, nur schwach zersetztem Moostorf und zwar Sphagnumtorf besteht. Er wird gewöhnlich als »jüngerer Moostorf«, von der Landbevölkerung als »weißer Torf« bezeichnet. Selbstverständlich enthält er auch Reste andrer Pflanzen als Sphagnen; z. B. begegnet man dann und wann den Faserschöpfen von *Eriophorum vaginatum* L. oder den Rindenhohlzylindern oder Stammteilen von *Calluna* oder den Epidermisteilen von Carices. Aber alle diese Reste können im Verhältnis zu dem Hauptbestandteil der Sphagnen nur als akzessorische Be-

standteile gelten. Mit dem Bohlweg nach der Tiefe zu beginnt ein andrer Torf, der nach seiner breiigen Beschaffenheit infolge weit vorgeschrittener Zersetzung und dem Vorkommen von vielen Moosresten, insbesondre Sphagnen, als »älterer Moostorf« bezeichnet wird[1]. Er ist im Wittmoor nur von ganz geringer Mächtigkeit und geht allmählich in reinen Waldtorf über, indem nach der Tiefe zu die Moosreste allmählich verschwinden, während zu den wenigen Resten der *Calluna* sich mehr und mehr Reste von Waldbäumen, und zwar Birken, gesellen, so daß wir schließlich reinen Birkentorf vor uns haben.

So gibt uns das Profil die Entwicklungsgeschichte des Wittmoores, dessen Entstehung mit der Versumpfung eines Birkenwaldes begann.

Mag man in unserm Falle die gering mächtige Schicht des »älteren Moostorfes« als selbständigen Horizont ausscheiden oder mit dem unterlagernden Waldtorf zusammenfassen: so viel steht jedenfalls fest, daß im Niveau des Bohlweges sich eine markante Schichtgrenze durch das Wittmoor zieht, derart, daß die überlagernde Schicht zum reinen »jüngeren Sphagnumtorf« zu ziehen ist, der in andern Gebieten sich ebenso deutlich von den unterlagernden Torfschichten abhebt (vgl. WEBER's Ausführungen a. a. O.) und in der geologischen Karte als »jüngerer Moostorf« bezeichnet wird.

---

[1]) Wenn, wie im obigen Falle, der »ältere Moostorf« nur etwa zur Hälfte aus Sphagnum- und andern Moosresten besteht, so faßt die Bezeichnung »Moostorf« den Begriff zu enge. Nach den Konstituenten allein zu urteilen, würden wir hier ungefähr WEBER's »Grenztorf« vor uns haben, aber der »Grenztorf« setzt einen unterlagernden »älteren Moostorf« voraus.

Berlin, den 21. Januar 1905.

Hyaena aus märkischem Diluvium.

Von Herrn **Henry Schroeder** in Berlin.

Herr Pastor DOMNICK überreichte mir vor einiger Zeit für das Geologische Landesmuseum aus den Kiesgruben von Niederlöhme bei Königs-Wusterhausen einen Femur, der seiner Gestalt und Größe nach nur zu *Hyaena* gehören konnte. Ein speziellerer Vergleich mit dem entsprechenden Knochen dieses Tieres aus westfälischen Höhlen ergab die vollkommene Übereinstimmung. Die Maße sind folgende:

Größenverhältnisse in Millimetern	Größte Länge	Länge vom Caput femoris nach der Mitte des inneren Condylus.	Breite vom äußersten inneren Punkt des Caput femoris nach d. äußersten seitlichen Punkt unter dem Trochanter major	Breite der Condylen, soweit die Gelenkflächen reichen	Dicke am Condylus internus	Dicke am Condylus externus	Geringster Umfang der Diaphyse
Niederlöhme bei Königs-Wusterhausen	263	258	70	48	53	48	70
Rösenbecker Höhle I . . .	271	266	71	48	53	49	74
Rösenbecker Höhle II . .	281	276	73	53	—	50	80
Hyaena crocuta, Museum für Naturkunde	267	266	68	46	51	49	67

Als einzige Abweichung von dem Rösenbecker Femur könnte man angeben, dass der Märkische etwas kürzer und um ein weniges zierlicher gebaut ist und somit einem etwas kleineren und

schwächeren Tier angehört hat. Es entspricht dies Verhalten der fast allgemein beobachteten Tatsache, dass die großen Raubtiere der Höhlen und des jüngsten Diluviums ihre Vorgänger — der Femur von Niederlöhme stammt aus dem bekannten Rixdorfer Wirbeltier-Niveau — durch Größe und Massigkeit des Baues übertroffen haben. Der Femur von Königs-Wusterhausen erscheint kürzer als der der gemessenen *Hyaena crocuta*, aber sonst in seinen Breiten- und Dickenverhältnißen etwas kräftiger als dieser.

Die Erhaltung des Knochens ist vorzüglich. An einigen Stellen, z. B. am Übergang der distalen Gelenkfläche zur Seitenfläche des inneren Condylus, ist die Knochenoberhaut verletzt und das Knochengewebe wird sichtbar. Jedoch sind diese Verletzungen nur auf ein Bestoßen bei oder nach der Entnahme des Knochens aus seiner Lagerstätte zurückzuführen. Im Übrigen sind alle Vorsprünge, die Kanten, Vertiefungen und Rauhigkeiten für die Ansätze der Sehnen und Bänder unbeschädigt erhalten. Es liegt Grund zu der Annahme vor, daß die Fundlagerstätte die primäre ist, abgesehen von dem Transport des Knochens von der Stelle, wo das ganze Individuum verendete. Die Farbe ist die für diluviale Kies-Knochen normale, ein etwas dunkelfleckiges Braun.

Durch den vorliegenden Fund — meines Wissens der erste[1]) in seiner Art — wird auch die Hyäne unter die Rixdorfer Säugetiere eingereiht; sie allein fehlte noch, um das Bild dieser Fauna zu vervollständigen.

Allgemein wird die im Europäischen Diluvium außerordentlich häufige *Hyaena* als *Hyaena spelaea* Goldf. bezeichnet. Man wird daher kaum fehl gehen, auch in dem vorliegenden Femur eine *Hyaena spelaea* anzunehmen. Ihre Beziehung zur lebenden *Hyaena*

[1]) Lethaea geognostica III, 2 Frech und Geinitz, Quartäre Säugetiere Nordeuropas S. 20: »Die mannigfaltige Fauna der Rixdorfer Sande (deren Ausbeutung jetzt im wesentlichen aufgehört hat) ist von Dames zusammengestellt worden (in Berendt und Dames Geol. Beschreibung der Umgegend von Berlin 1885, S. 66) und enthält besonders Huftiere, als Seltenheit Höhlenbär und Hyäne«. In dem betreffenden Verzeichnis steht nur »*Ursus* sp.«; *Hyaena* ist nicht angegeben. Spätere Publikationen sind mir nicht bekannt.

crocuta Erxl. (der gefleckten Hyäne)[1] wird ausnahmslos als eine sehr innige betrachtet, ja viele Autoren setzen diesen Speziesnamen direkt an die Stelle des Goldfuss'schen.

Die Höhlenhyäne (*H. spelaea*) ist aus englischem, belgischem, deutschem, französischem, spanischem Höhlen-Diluvium und sonstigen Diluvial-Ablagerungen nachgewiesen. Sie wird aus gleichen Lagerstätten Italiens und Siziliens[2]), von Gibraltar[3]) und Algier[4]) angegeben, ja sogar aus Südindien[5]) erwähnt. Auch in den Höhlen des Altai ist *Hyaena spelaea* gefunden[6]); dieselben liegen unter 51° n. Br., etwa der Breite von Gotha. In Norddeutschland geht sie bis an den Rand des norddeutschen Tieflandes und, wie aus dem vorliegenden Funde hervorgeht, in dasselbe hinein.

Im Gegensatz dazu ist die jetzige Verbreitung ihrer nächsten Verwandten, der gefleckten Hyaena (*H. crocuta*) sehr merkwürdig. In der Literatur findet man meist nur Angaben, daß sie auf Süd- und Ostafrika beschränkt sei; Herr Matschie teilt mir jedoch mit, daß sie auch die Westseite dieses Kontinents bewohnt. Sie überschreitet die Sahara nach Norden jetzt nicht. Eine höchst auffallende und für diejenigen Gelehrten, die aus der heutigen Verbreitung der Säugetiere einen Schluß auf das Klima der Diluvial-Zeit zu ziehen wünschen, höchst interessante Tatsache!

Vielleicht in Übereinstimmung hiermit steht die Beobachtung,

---

[1]) *Hyaena striata* (die gestreifte Hyäne), jetzt in Nord-Afrika und Süd-Asien verbreitet, ist fossil in Südfrankreich nachgewiesen und wird von Lydekker (Geographische Verbreitung der Säugetiere 1901, S. 250), auch aus dem Pleistocän Englands angegeben. Letztere Angabe ist wohl nur ein Lapsus. 1866 sagt Boyd Dawkins, British pleistocäne Mammalia, p. XLVII »the Hyaena vulgaris, or common living hyaen, is found fossil in the South of France, without penetrating as far north as Britain, France or Germany«. 1885 bemerkt Lydekker selbst im Catalogue of fossil Mammalia in the British Museum, p. 88: »Hyaena striata, Southwestern Asia und North Afrika (recent) and South Europe (Pleistocäne). H. striata wird aus dem Red crag von Suffolk angegeben. (Newton, The vertebrata of the pliocene deposits 1891, p. 7.) In der »table of distribution«, p. 114 fehlt H. striata im Forest bed und im Pleistocän.

[2]) Anca, Bull. soc. géol. France 2. Ser. T. XVII, p. 693.

[3]) Busk, Transact. Zoolog. Soc. X, 2, p. 75.

[4]) Pomel, Les mammifères quaternaires de l'Algèrie. — Boule, l'Anthropologie 1899, p. 568.

[5]) Lydekker, Records Geol. Surv. India XX, 2, p. 52.

[6]) Brandt, Bull. Acad. de St. Petersb. XV, S. 153.

daß *Hyaena spelaea*, ebensowenig wie *Felis spelaea* und *Ursus spelaeus*, kein Glied der nordarktischen zirkumpolaren Fauna ist, deren interessanteste Vertreter ja das Mammuth und das wollharige Nashorn sind.

Offenbar mischen sich im mittleren Europa während der Diluvialzeit 2 verschiedene Faunenelemente: Die eine mehr südliche Gruppe z. B. *Elephas antiquus, Rhinoceros Mercki, Felis leo, Hyaena crocuta*, ist durch die direkte Entwicklung aus der pliocänen Fauna fast als autochthon zu bezeichnen, die andere z. B. *Elephas primigenius, Rhinoceros antiquitatis, Bison priscus, Ovibos moschatus, Cervus tarandus* ist mit der Vergletscherung vom Pol her eingewandert[1]).

Sehr lehrreich dürfte die nachstehende Tabelle sein, in der

Art	Rixdorfer Horizont des Norddeutschen Tieflandes	Postglacial Sibiriens N. des Polarkreises	Bemerkungen
Elephas primigenius . .	+	+	
» *antiquus* . . .	+	—	
» *trogontherii* . .	+	—	
Rhinoceros antiquitatis .	+	+	
» *Mercki* . . .	+	—	Der von Schrenck als *Rh. Mercki* bestimmte Kopf vom Bytantai (68,5° n. Br.) ist *Rh. antiquitatis*.
Equus caballus	+	+	
Ovibos moschatus . . .	+	+	
Bison priscus	+	+	
Cervus tarandus . . .	+	+	
» *alces*	+	+	
» *euryceros* . . .	+	—	Altai-Höhlen ca. 51° n. Br.
» *elaphus*	+	+	
Colus saiga	+	+	
Canis lupus	+	+	
Ursus sp.	+	*Ursus arctos*	
Felis sp.	+	*Felis tigris*	
Hyaena sp.	+	—	*Hyaena spelaea*, Altai-Höhlen.

[1]) Boyd Dawkins, Brit. Pleistoc. Mamm. p. XLI. Koken, Die Vorwelt S. 587; Tscherski, Mém. de l'Acad. de St. Petersburg, XL. No. 1, S. 456 und Andere.

die Angaben über die Säugetiere nördlich des Polarkreises nach Tscherski, Wissenschaftliche Resultate der zur Erforschung des Janalandes und der Neusibirischen Inseln 1885 und 1886 ausgesandten Expeditionen, gemacht sind.

Nach v. Toll[1]) ist die Lagerstätte dieser Fauna in sandigen und torfigen Schichten, die *Cyclas*, *Valvata*, *Alnus fruticosa*, *Salix* sp. und *Betula nana* führen und auf dem fossilen Inlandeis, »dem Steineis«, liegen. Einer ihrer vorzüglichsten Fundorte sind die Ljachow-Inseln unter 74° n. Br. Die gewaltigen Säuger lebten hier in einem Klima, das nur wenig milder als das jetzige war, und in einer Vegetation, »die heute vier Grade südlich auf dem Festlande ihre Nordgrenze erreicht«. »Die Lebensbedingungen für diese vor Kälte durch die Haarkleidung geschützten Tiere waren damals auf dem Gebiete, das sie in großen Herden bewohnten, den heutigen Neusibirischen Inseln, durchaus günstige, wie die dort gefundenen Reste der Quartärflora beweisen. Dort konnten sie damals ein weites freies Land durchstreifen, das trotz vorhandener Gletscher an Weideplätzen nicht arm war und mit dem heutigen Festlande vereinigt über den Pol bis zum amerikanischen Archipel hinüberreichte«.

Die Möglichkeit gleicher Klima- und Vegetationsverhältnisse in einzelnen Abschnitten der europäischen Diluvialzeit ist gewiß nicht außer Acht zu lassen. Ihrer direkten Übertragung auf das Zeitalter der Rixdorfer Säugetierablagerungen stehen außer anderen auch insofern Bedenken entgegen, als wir in ihnen neben den uns aus der circumpolaren Diluvial- und z. T. auch Jetztzeit als hocharktisch bekannten Tieren auch solche von südlichem Charakter finden Die Annahme, die Knochenreste der letzteren wären weit aus dem Süden her eingeschwemmt, und diese Tiere hätten nicht an Ort und Stelle gelebt, wird durch den ausgezeichneten Erhaltungszustand auch dieser Reste ausgeschlossen. Fest steht jedoch, daß sie weit seltener als die Reste der arktischen Fauna sind.

Eine befriedigende, verschiedene Möglichkeiten ausschließende

---

[1]) Die fossilen Eislager und ihre Beziehung zu den Mammutleichen. Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg, XIII, No. 13, S. 60 und 82.

Erklärung dieser faunistischen Verhältnisse zu geben, reichen unsere heutigen Kenntnisse nach meiner Ansicht nicht aus. Namentlich fehlt uns die zu diesem Zweck notwendige Sicherheit über die Alters-Beziehung der verschiedenen (Mosbacher-, Taubacher-, Rixdorfer-, Loess-, Faunen-Typen zu einander und zu der oder den Eiszeiten.

Berlin, den 26. Januar 1905.

Zur Frage nach den Ur-Materialien der Petrolea.

Von Herrn **H. Potonié** in Berlin.

In meiner Notiz »Eine rezente organogene Schlammbildung vom Cannelkohlen-Typus« [1]) habe ich als Bedingungen für die Entstehung von Faulschlamm (= Sapropel [2])) angegeben:

1. Das Vorhandensein von stagnierendem oder mehr oder minder stagnierendem, daher dem Fäulnisprozeß günstigen Wasser, in welchem 2. ein organisches Leben üppig gedeiht, und als Folge: die Entstehung einer Ablagerung aus den abgestorbenen Organismen (und ihren Exkrementen), die wegen des Mangels oder starken Zurücktretens von Sauerstoff namentlich am Boden des Wassers nicht vollständig verwesen können, sondern — da unter diesen Bedingungen wesentlich ein Fäulnisprozeß stattfindet — einen bleibenden festen Rest zurücklassen [3]). Die Eigenart der Sapropele ist nun aber nicht allein von den angegebenen Umständen abhängig, sondern wesentlich auch von der Beschaffenheit der Organismen selbst. Diesbezüglich ist darauf zu achten, daß im Wasser das Tierleben besonders reichlich entwickelt zu sein

[1]) Dieses Jahrbuch für 1903, S. 405—409.

[2]) Vergl. wegen dieses Ausdrucks meine Notiz »Über Faulschlamm-(Sapropel-) Gesteine« in dem Sitzungsbericht der Gesellsch. naturforschender Freunde zu Berlin vom 13. Dezember 1904, wo ich als internationalen (wissenschaftlichen) Terminus für Faulschlamm den Ausdruck Sapropel (von den griechischen Wörtern für Fäulnis und Schlamm) vorgeschlagen habe.

[3]) Die Definitionen für die Begriffe Verwesung, Vermoderung, Vertorfung und Fäulnis, wie sie für unseren Gegenstand zweckmäßig erscheinen, habe ich in der oben zitierten Jahrbuchs-Notiz geboten.

pflegt und daß die typischen Wasserpflanzen durch ihren oft reichlichen Gehalt an fettem Öl in chemischer Hinsicht Verwandschaft mit den Tieren zeigen und sich von den Landpflanzen entfernen, wenigstens diejenigen Wasserpflanzen, die — wie die Öl führenden Plankton-Algen — als Ur-Material des Sapropels hervorragend mit in Frage kommen.

Im Gegensatz dazu sind die Hauptmaterialien, die die höheren (zu den Pteridophyten und Siphonogamen gehörigen) Wasserpflanzen und die Sumpfpflanzen zusammensetzen, also insbesondere diejenigen Pflanzen, die an Örtlichkeiten wachsen können, die dem Vertorfungsprozeß günstig sind, Kohlenhydrate wie bei den ausschließlichen Landpflanzen.

Es erhellt daraus, daß die bei der Vertorfung und die bei der unter Wasser stattfindenden bloßen Fäulnis entstehenden Produkte in ihren chemischen Eigentümlichkeiten nicht allein von der Verschiedenheit der Prozesse abhängig sein werden, sondern wesentlich auch von der ursprünglichen (chemischen) Beschaffenheit der Organismen.

Vergleichen wir die Analysen der Faulschlamme, Torfe, Kohlen etc., so ergibt sich das Folgende.

Bei der Vermoderung und Vertorfung sind die zurückbleibenden festen, sehr kohlenstoffreichen Produkte im Wesentlichen Verbindungen von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff und zwar in Mengenverhältnissen, die an die der Kohlenhydrate erinnern, doch so, daß es sich gewissermaßen um dehydratisierte Kohlenhydrate handelt. Diese Produkte haben die Tendenz, bei der Destillation Verbindungen der aromatischen Gruppe (wie Benzol oder Verwandte desselben) zu liefern, die kohlenstoffreicher sind als die Verbindungen der Fettgruppe (wie z. B. Paraffine).

Auch bei der Sapropel-Bildung entstehen feste Verbindungen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, die aber im Ganzen viel weniger kohlenstoffreich sind, als die durch Vermoderung und Vertorfung hervorgegangenen Produkte, d. h. sie gehören zu

Wasserstoff-reicheren Verbindungen. Die Sapropel-Gesteine haben daher bei der Destillation besonders die Tendenz, azyklische Verbindungen (Methanderivate) zu liefern und von den zyklischen die H-reicheren Verbindungen (Naphtene, also Zwischenglieder zwischen der Methan- und Benzolgruppe). Kurz gesagt: *die wesentlich unter Vertorfungsbedingungen geratenden Organismen oder Teile von Organismen liefern Kohlenstoff-reichere Verbindungen, die unter Fäulnis-Bedingungen geratenden jedoch* (d. h. *die Sapropele*) *Kohlenstoff-ärmere Verbindungen*.

Wir wollen in möglichster Anlehnung an den bisherigen Gebrauch, aber mit bestimmten Definitionen den erstgenannten Vorgang als den der *Verkohlung*, den zweiten als den der *Bituminierung* bezeichnen.

Übersichtlich hätten wir:

Die Prozesse:	Verwesung,	Vermoderung, Vertorfung,	Fäulnis
lassen sich charakterisieren als:	vollständige Oxydation	Verkohlung	Bituminierung
Es entstehen:	Gase und H_2O etc. aber keine festen C-Verbindungen.	feste C-Verbindungen, die bei der Destillation C-reiche Kohlenwasserstoffe etc. liefern.	feste C-Verbindungen, die bei der Destillation C-ärmere Kohlenwasserstoffe etc. liefern.

Spricht man von *bituminösen Gesteinen*, so bleibt der Zweifel offen, ob Gesteine gemeint sind, denen die Bitumina liefernden Materialien resp. die bereits gebildeten Bitumina ab ovo zugehören, oder ob sie sich in dem Gestein an zweiter Lagerstätte befinden. Hier soll daher nur dann von bituminösen Gesteinen die Rede sein, wenn über die erwähnte Herkunft (ob an erster oder zweiter Lagerstätte) nichts ausgesagt werden soll, während von *Faulschlamm-* oder *Sapropel-Gesteinen* dann gesprochen werden soll, wenn die der Bituminierung verfallenen Stoffe an erster Lagerstätte vorhanden sind.

Daß man aus den fossilen Sapropel-Gesteinen auch dann, wenn sie durch natürliche Vorgänge noch kein Petroleum geliefert haben, Öle destillieren kann, hat die Technik längst gezeigt und benutzt. Entsprechend der wohlbegründeten Annahme, daß das Tierreich Ur-Materialien für die natürlichen Petrolea liefert, wird man zunächst die C-haltigen Produkte der bituminösen Gesteine auf Tierreste zurückzuführen geneigt sein. Es ist wiederholt ausgesprochen worden, daß auch das Pflanzenreich im Großen Ur-Material zur Petroleum-Bildung hergegeben habe, und wie in der oben zitierten, in diesem Jahrbuch erschienenen Notiz auseinandergesetzt wurde, glaubte man das auch nachgewiesen zu haben. Ich habe jedoch l. c. gezeigt, daß das Sapropel des Ahlbecker Seegrundes bei Ludwigshof in Pommern, das diesen »Beweis« geliefert hat, fälschlich für Bacillarien-Erde, also für ein wesentlich phytogenes Gestein angesehen worden ist, während es sich in Wirklichkeit um ein zoogen-phytogenes Gestein handelt, bei welchem die zoogenen Bestandteile sogar — wie es scheint — überwiegen. Die Figur umstehend gibt eine Anschauung des mikroskopischen Bildes von noch figuriert erhaltenen Bestandteilen des in Rede stehenden Sapropels. Ein Material, das so zusammengesetzt ist, wie dieses (vergl. die Unterschrift der Figur), kann natürlich nicht zu Grunde gelegt werden, wenn man die pflanzliche Herkunft des natürlichen Petroleums nachweisen will. Auch die sonst in der Literatur vorgebrachten Gründe hierfür genügen nicht.

Der Nachweis, daß nicht allein die tierischen Bestandteile, sondern daß auch die in den Sapropelen vorkommenden Wasserpflanzen als Ausgangsbestandteile der Petroleumbildung wesentlich mit in Frage kommen, war also in Wirklichkeit noch zu führen, und ich habe mich daher im Laufe des Sommers 1904 bemüht, geeignetes Material zu beschaffen, das diesen Nachweis ermöglichte. Es liegt für den Biologen nahe als geeignete Quelle an die allsommerlich auftretende Algen[1])-»Wasserblüte« zu denken, die verhältnis-

[1]) Im Gegensatz zu der durch ins Wasser geratenen Blütenstaub bedingten Pollen-Wasserblüte. Auf dem Lande wird diese Erscheinung, sofern die Pollenmassen in auffälliger Menge auftreten, bekanntlich als »Schwefelregen« bezeichnet.

Gezeichnet von Dr. W. Gothan.

Figurierte Bestandteile aus dem Faulschlamm des Ahlbecker Seegrundes in 220 : 1 der natürlichen Gröfse.

H = Kügelchen aus organischer oder mineralischer Substanz.
B = Bacillarie (*Cymbella*).
Ms u. Mg = Bacillarien (*Melosira*, s = Schalen-Ansicht, g = Gürtel-Ansicht).
P = *Pediastrum.*
O = *Oscillaria?*
X = Pilzspore?
M = Macrosporen-Exospor?
Po = *Pinus*-Pollen.
C = *Corylus*-Pollen.
A = *Alnus*-Pollen.
Be = *Betula*-Pollen.
Bo = *Bosmina*-Antenne.
Dp = Daphniden-Haut.
Cr = Abdomen-Fetzen einer Crustacee.
I = Crustaceen-Gliedmaßen-Stück.
Z = Ei von *Corixa* sp. (nach Herrn Breddin).

mäßig reines Material liefert. In der Havel spielt *Microcystis (Polycystis) flos aquae* alljährlich als »Wasserblüte« eine hervorragende Rolle, indem die Kolonieen dieser Algen das Wasser, das sie in erstaunlichen Mengen bewohnen, bei uns namentlich an warmen August-Tagen intensiv pflanzengrün färben. Es galt hiervon hinreichendes Material zur Untersuchung zu gewinnen, und dieses Verlangen wurde durch den Umstand auf das bequemste unterstützt, daß durch einen mehrtägigen Westwind an das Ostufer des »Wannsee«, einer Bucht der Havel, die Alge in großer Fülle zusammengeschwemmt worden war, sodaß das Ufer stellenweise von einem dicken grünen Brei umsäumt wurde. Von diesem reichlich vorhandenen Material habe ich aufgesammelt und es Herrn Prof. Dr. C. Engler in Karlsruhe (Baden) mit der Bitte um Untersuchung gesandt; von dem Sapropel des Ahlbecker Seegrundes wurde die nötige Quantität zum Vergleich mit der Wasserblüte beigefügt.

Der Bericht von Herrn Prof. C. Engler lautet:

I. Faulschlamm vom Ahlbecker Seegrund bei Ludwigshof (südlich des Stettiner Haff's) in Pommern.

1. Derselbe ergab bei der gewöhnlichen trocknen Destillation:

24,4 pCt.	Öl von theeriger Konsistenz und Paraffin-haltig,
13,8 »	Wasser von stark alkalischer Reaktion,
47,2 »	Rückstand (davon 20,8 pCt. Asche, Rest Koks),
14,6 »	Verlust (brennbare Gase),
100,0 pCt.	

2. Bei der Druckdestillation resultieren dünnere Petroleum-artige Öle neben gut kristallinischem Paraffin und Wasser. Die genauen Mengenverhältnisse sind dabei noch nicht festgestellt worden, doch sind sie anscheinend ähnlich wie bei der gewöhnlichen trocknen Destillation.

Wesentlich verschieden sind die Produkte aber in qualitativer Beziehung: die Öle dünnflüssiger und reiner, das Paraffin desgleichen in reinerer Form.

3. Das Produkt der gewöhnlichen trocknen Destillation (nach 1.), nachher einer Druckdestillation unterworfen, wird in schöne Petroleumöle und Paraffin leicht umgewandelt. Dabei tritt neuerdings Wasser auf, ein Beweis dafür, daß das Produkt der gewöhnlichen trocknen Destillation (1.) noch sehr sauerstoffreich ist.

II. Algen-Wasserblüte. (*Microcystis flos aquae* vom Wannsee bei Potsdam, gesammelt im August 1904).

Die sehr unangenehm riechende breiartige Masse wurde auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft und der erhaltene Rückstand weiter untersucht.

1. Durch Extraktion mit kochendem Äther läßt sich aus diesem gut getrockneten Schlamm eine weiche (Schmalzkonsistenz) Masse extrahieren, welche beim Eindampfen des Aethers in wavellitähnlichen Formen zurückbleibt in einer Menge von 22 pCt. vom Gewicht des Trockenschlamms [1]). Die Hauptmenge dieses Rückstandes läßt sich mit alkoholischer Kalilauge leicht verseifen. Nach Verjagen des Alkohols scheiden sich aus der dann in Wasser gelösten und klarfiltrierten Seifenlösung mit Salzsäure reichlich organische Säuren, offenbar Fettsäuren, aus, so daß die obigen 22 pCt. Ätherextrakt in der Hauptsache als Fett bezw. Wachs in Anspruch genommen werden dürfen (ein überaus wichtiger Befund!). Die Fettsäure läßt sich mittelst Äther ausschütteln.

2. Eine kleine Menge des unter II. 1. geschilderten »Fettes« im Glasröhrchen der Druckdestillation unterworfen, ergibt deutlich Petroleumöle. Paraffin habe ich zwar bei der kleinen Probe nicht wahrgenommen; dessen Mitanwesenheit ist aber sehr wahrscheinlich. Hauptprodukt sind »Erdöle«.

3. Dieselbe Wasserblüte aus dem Wannsee (bei 110^0 getrocknet) ergibt bei der trocknen Destillation direkt reichlich ein teeriges Destillat und Wasser.

---

[1]) Fettbestimmungen mit anderen Proben derselben Wasserblüte ergaben im Einzelnen 19,3; 19,4; 19,7 und 22,5 pCt. Fett. Diese Differenzen lassen sich aus der Probeentnahme erklären, da fettreichere und fettärmere Teile in der Suspension des dünnbreiigen Schlammes sich scheiden können.

4. Die mit Äther vorher extrahierte, also vom Fett befreite, Wasserblüte liefert bei trockner Destillation ebenfalls noch teeriges Destillat (mit Wasser), welches offenbar von der Pflanzenzellsubstanz etc. herrührt. Die Menge des im Wasserstoffstrom erhitzten Koksrückstandes beträgt 23 pCt. vom Gewicht der vorher mit Äther extrahierten bei 110° getrockneten Masse. Auf die Gesamtsubstanz (incl. Fett) berechnet, beträgt dieser Koksrückstand rund 18 pCt. Demnach ergibt die trockne Masse von *Microcystis*:

22 pCt. Fett,
60 » andere flüchtige Stoffe (Gase, Teer, Wasser etc.),
18 » Koksrückstand,
100.

Als ich für die Bildung des Petroleums aus marinem Fett und damals besonders mariner Fauna eintrat, standen sich eigentlich nur die beiden Hypothesen:

1. Bildung durch »Vulkanismus« aus dem Erdinnern nach Mendelejew, also die sogenannte anorganische Theorie,

2. Bildung aus Pflanzen im Sinne der Bildung von Steinkohlen etc. aus Pflanzen (also insbesondere aus deren Zellstoff, Holz, wohl auch Harz etc.) gegenüber. Binney, Hochstetter u. a. auch Krämer vertraten früher die »vegetabilische Theorie« in diesem Sinne.

Als es mir dann gelang, experimentell nachzuweisen, daß Fette und Öle (und zwar — wie ich von vornherein nachwies mit Fettsäuren und mit Glyzeriden, die ich synthetisch dargestellt hatte —, jede Art Fett) leicht in »künstliches Petroleum« umgewandelt werden können (ohne gleichzeitige Bildung von Kohle), vertrat ich die Ansicht:

1. Das Petroleum muß aus Fett (oder Öl) bezw. fettartigen Resten entstanden sein.

2. Dieses Fett entstammt vorwiegend nur einer Fauna.

3. Die organischen Stoffe dieser Lebewesen, die nicht aus Fett bestehen, also stickstoffhaltige Stoffe, Zellsubstanz etc., sind durch Fäulnis zerstört worden, so daß nur das Fett zurückblieb.

Vom chemischen Standpunkt aus liegt die Pointe meiner Hypothese darin, daß sich das Petroleum aus den Fettresten von Lebewesen gebildet hat, deren andere Teile durch Fäulnis oder Verwesung verschwunden sind.

Es traten dann nach einander zuerst andeutungsweise OTTO N. WITT, dann STAHL, später KRÄMER mit der Idee hervor, daß das Petroleum den Bacillariaceen entstamme, und man setzte diese Annahme in Gegensatz zu meiner Hypothese (Bildung aus marinem Faunafett), indem man ausführte und zu beweisen suchte, daß das Petroleum sich doch aus Pflanzen bilde, und daß dabei insbesondere auch die Algen mitwirkten [1].

Dabei wurde aber stillschweigend meine »Theorie« der Bildung aus Fettresten adoptiert, von der bei der alten »vegetabilischen Theorie« nie die Rede war. Es hieß eben kurzweg: das Petroleum entsteht doch aus Pflanzen, wie schon früher behauptet. — Daß aber vom chemischen Standpunkt aus auch diese Annahme (ohne gleichzeitige Bildung von Kohle) nur haltbar war aufgrund meiner Erklärung der Faulung der Begleitstoffe und der Bildung des Petroleums aus den Fettresten, wurde nun als selbstverständlich hingenommen [2].

Ich selbst habe die Möglichkeit der Bildung aus marinen Organismen jeder Art, sobald ich Kenntnis von solchen erlangte (PLANKTON), sofort zugegeben; niemals aber im Sinne der alten vegetabilischen Theorie der Umwandlung von Holz etc. in Petroleum, sondern im Sinne meiner durch das Experiment gestützten Ansicht der Bildung aus den Fettresten mariner Organismen [3].

---

[1]) Daß KRÄMER's Bacillariaceen-Material ein zoogen-phytogenes ist und nur untergeordnet Bacillariaceen enthält, wurde schon S. 345 gesagt. H. POTONIÉ.

[2]) Das Petroleum der freien Natur ist ein Destillationsprodukt, das sich — vergl. weiter hinten — generell an 2. Lagerstätte befindet. In den Mutter-Gesteinen der Petrolea, die dem Destillationsprozeß unterlagen, kann auch wohl Kohle zurückbleiben, die sich dann durch Schwarzfärbung dieser Gesteine kundtut, ohne sich sonst auffallender bemerkbar zu machen. H. POTONIÉ.

[3]) Wie aus meinen Auseinandersetzungen hervorgeht, kommen nicht allein marine Organismen in Betracht: Bedingung für das Entstehen der Mutter-Gesteine der Petrolea ist nur das Vorhandensein hinreichend ruhigen Wasser (süßes, brackisches und salziges) mit einer Lebewelt. H. POTONIÉ.

Die Arten dieser Organismen zu bestimmen, schien meines Erachtens Sache des Geologen [1]).

Was ich also für mich in Anspruch nehmen möchte, ist der Nachweis der Möglichkeit der Entstehung des Petroleums aus den fettartigen Resten von Lebewesen jeder Art.

a) ohne daß gleichzeitig reichliche stickstoffhaltige Öle entstehen müssen,

b) ohne daß gleichzeitig Kohle entstehen muß,

weil die Begleitstoffe, welche Stickstofföle oder Kohle liefern müßten, verwest bezw. verfault sind. Der Laie, vielleicht auch der Nicht-Chemiker legt darauf wenig oder kein Gewicht; als Chemiker ist mir dies aber die Hauptsache, denn ohne diese Erklärung ist die Bildung des Petroleums aus Lebewesen nicht begreiflich (weil mit natürlichem Petroleum keine Stickstofföle und keine Kohle vergesellschaftet sind).

Auf die Frage, ob die beiden Hauptgruppen der Petrolea (Naphten- und Paraffin-Kohlenwasserstoffe) vielleicht aus verschiedenen Rohstoffen, aus denen sie entstanden, sich erklären ließen, ist das Folgende zu sagen:

Eingehende Studien hierüber, die ich anstellte, scheinen diese Möglichkeit auszuschließen, denn jedes fette Öl oder Fett, wozu ich auch die wachsartigen Stoffe rechne, läßt die Produkte je nach seiner Verarbeitung variieren, d. h. Pflanzen- oder Tier-Fette geben unter gleichen Versuchsbedingungen dieselben Petrolöle. Schon a priori ist anzunehmen, daß bei der Gleichartigkeit der Pflanzen- und Tierfette beim Übergang derselben keine so großen Differenzierungen auftreten können, wie sie zwischen Naphtenen und Paraffin-Ölen vorhanden sind. — Das kann nur durch die natürlichen Umwandlungsprozesse selbst bedingt sein (verschiedene Temperatur- und Druckverhältnisse!). C. Engler.

Die Frage, ob auch gewisse Pflanzen und Pflanzenreste der Sapropel-Gesteine beachtenswert als Ur-Materialien der Petrolea in Betracht kommen, ist damit in bejahendem Sinne entschieden.

H. Potonié.

[1]) Besser des Biologen oder Palaeontologen.

Eine ausführlichere, speziellere Darstellung der Sapropel-Gesteine, die sich nicht kurz geben läßt, werde ich in den Schriften der Königl. Geolog. Landesanstalt bieten. Bis dahin mag die auf der hier S. 353 beigegebenen Tabelle gebotene generelle Übersicht eine vorläufige Anschauung davon bieten, welche Gesteine zu den Sapropel-Gesteinen gehören [1]).

Zu dieser Tabelle seien einige Erläuterungen gegeben. — Das reine Sapropel besteht ganz überwiegend (nur untergeordnet, aber unvermeidlich kommen aus der Luft hineingeratene Teile wie Pollenkörner, Staub etc. hinzu) aus den sich zersetzenden (faulenden) Organismen, die im Wasser gelebt haben, und ihren Ausscheidungen; es ist ein meist graubraun-grünlicher Schlamm, der eine Anzahl Meter mächtig sein kann. Nimmt dieses breiartige Material festere Konsistenz an, insbesondere als Folge eines Druckes überlagernder Schichten, wobei eine Wasserabgabe erfolgt, so erhalten wir ein nicht mehr dickbreiig-fließendes, sondern ein festes, aber gallertig-elastisches Gestein, das Schieferung aufweist, die in lufttrockenem Zustande auffällig wird in Form einer Aufblätterung. In diesem Zustande ist das Gestein außerordentlich hart. Dieses Gestein nenne ich Saprocoll (von den griechischen Wörtern für Fäulnis und Gallerte); die sogenannten Lebertorfe [2]) sind zum großen Teile Saprocoll. Die Termini Saprodil und Sapanthrakon bezeichnen noch ältere Stadien des Sapropels, so die reinsten Dysodile des Tertiärs und die Faulkohlen, wie sie insbesondere im Palaeozoicum vorkommen. Sapropel-(Faulschlamm-)-Gesteine im weitesten Sinne wären daher diejenigen Gesteine, die Sapropel-Material enthalten resp. Material, das aus Sapropel hervorgegangen ist. — Die Menilite (Knollen-Opale) in den Klebschiefern sind offenbar durch konkretionäre Umlagerung der wesentlich aus

---

[1]) Diese Tabelle ist meiner oben zitierten Notiz vom 13. Dezember 1904, S. 244 entnommen, wo leider in den beiden letzten Zeilen versehentlich zweimal allochthon an Stelle von autochthon zu lesen ist. Wegen dieses sehr unangenehmen Versehens biete ich hier die Übersichtstabelle über die Sapropel-Gesteine noch einmal, indem ich die Gelegenheit zu einigen kleinen weiteren Verbesserungen benutze.

[2]) Es ist sehr unzweckmäßig diese Gesteine zu den Torfen zu rechnen: dies einer der Gründe für die Einführung der Termini Saprocoll etc.

Die Sapropel-Gesteine sondern sich wesentlich in

(Sumpftorf)

Dy = Sapropel + Dopplerit (+ Schlämmtorf)

Sapropel

Kalk-Sapropel und Sapropel-Kalk

Bacillarien-Erde

Ton-Sapropel und Sapropel-Ton

(Rein allochthone Sedimente ohne organische Substanz)

Saprocoll

Bacillarien-Kalk-Sapropel und Bacillarien-Sapropel-Kalk (meist auch toniges Sediment enthaltend)

Rezente und subfossile Sapropel-Gesteine

Saprodil (= reines Dysodil)

Gewisse Mergelschiefer (insbesondere Klebschiefer mit Menilit), besonders die bituminösen

Die meisten bituminösen (Ton-) Schiefer (z. B. jurassischer Posidonien-Schiefer)

Fossile Sapropel-Gesteine

Sapanthrakon (= Faulkohle) (z. B. reinste Cannel-Kohle)

Die meisten bituminösen Kalke → Zechstein-Mergelschiefer (Kupferschiefer)

In den reinsten Zuständen überwiegend oder fast ausschließlich organogene und dann aquatisch-autochthone Bildungen, d. h. durch autochthone Sedimentation entstanden

Hinsichtlich der tonigen, auch fein-sandigen Bestandteile allochthon, hinsichtlich der organischen aquat.-autochth., also durch allochthone sowie autochthone Sedimentation entstanden

$SiO_2 + aq$ (also mineralogisch gesprochen wesentlich aus Opal) bestehenden Bacillarien-Schalen, Spongien-Nadeln etc. entstanden. Die Menilit führenden Mergelschiefer gleichen in ihrer mineralogischen Zusammensetzung und hinsichtlich ihres Gehalts an figurierten Bestandteilen den bei uns rezent und subfossil sehr häufigen tonhaltigen Bacillarien-Kalk-Sapropelen resp Bacillarien-Sapropel-Kalken (hierher gehört z. B. auch die sogenannte Berliner Infusorien-(Bacillarien-)Erde). Bedingungen, die tonig-feinsandige Sedimente schaffen in einem Wasser, das Organismen mit Kalk-Inkrustationen und Kalk- und Kiesel-Skeletten ein reich entwickeltes Leben gewährt, sind sehr häufig. — Zu den Ton-Sapropelen und Sapropel-Tonen gehören gewisse »Schlicke«, eben diejenigen, die Sapropel enthalten. — Der Zechstein-Mergelschiefer wurde eingeschaltet, um daran zu erinnern, daß natürlich die Sapropel-Gesteine in allen denkbaren Übergängen zu einander vorkommen. Der als Beispiel genannte Mergelschiefer ist ein Vermittlungs-Glied zwischen den Sapropel-Kalken und Sapropel-Tonen. — Das als Dy (eine schwedische Bezeichnung) angegebene Gestein entsteht durch eine Vermischung von Sapropel mit Humussäuren, die in der Nähe oder aus einem darüber befindlichen Sumpftorf ausgelaugt worden sein können. Da niedergeschlagene Humussäuren, die dann ein fest-gallertiges, dunkelbraun-schwarzes Gestein liefern, als Mineral den Namen Dopplerit führen, wurde dieser — weil kürzer — oben angewendet. Das in Rede stehende Gestein kann bequem als Dopplerit-Sapropel (hierher die anderen »Lebertorfe«) bezeichnet werden. Schlämmtorf ist geschlämmter Torf, Torf-Material an zweiter Lagerstätte, das sich im Dy meist reichlicher vorfindet.

Die Sapropel-Bestandteile in den Sapropel-Gesteinen sind die Ur-Materialien der Petrolea, und es sind alltägliche und ständig zusammenwirkende Umstände, die die hinreichenden Mengen dieser Ur-Materialien schaffen.

Diejenigen (Verlegenheits-)Theorieen, die unbedingt mehr oder minder weitgehende Katastrophen für notwendig halten, um die hinreichende Quantität organischer Massen zu erklären, sind durch-

aus zu entbehren. Denn mehr oder minder stagnierende Wasser, in denen organisches Material zur Ablagerung gelangt ist, sind immer reichlich vorhanden gewesen. Wegen der ungenügenden Sauerstoffzufuhr erhält sich das organische Material zum großen Teile in solchen Wassern in der Form fester zurückbleibender Bestandteile. Wo gelegentlich durch eine Katastrophe ein massenhaftes Absterben und eine nachherige Einbettung von Tieren stattfindet oder solcher Pflanzen, die wie die Tiere Bituminierungs-Tendenz haben, wird sich natürlich ebenfalls ein Petroleum-Muttergestein bilden können; aber solche Katastrophen sind untergeordnete Erscheinungen, die das Zusammentreffen besonderer Bedingungen erfordern, während die Bedingungen zur Entstehung von Sapropel-Gesteinen sehr einfache sind, seit der Bildung von Sediment-Gesteinen immer gegeben waren und daher auch heute an sehr vielen Punkten der Erde vorhanden sind.

Die Tatsache, daß es so oft Meeres- oder Brackwasser-Tiere sind, die in den Sapropel-Gesteinen (Cannel-, Boghead-Kohlen etc.) vorkommen oder sie begleiten, weist darauf hin, daß die meisten derselben nur an der Meeresküste entstanden sein können und zwar offenbar an ruhigen Stellen des Strandes. Das mehr oder minder stagnierende Salzwasser ist besonders geeignet, Bituminierung aus organischen Resten zu unterstützen, denn — wie allbekannt und wie man sich leicht durch Versuche überzeugen kann — ist stagnierendes Salzwasser auch bei geringem Salzgehalt ein guter Schutz vor zu schneller Zersetzung.

In meiner Jahrbuchs-Notiz wurde auf die große Ähnlichkeit der Faulschlamme mit den Cannelkohlen und ihren Verwandten (d. h. den Faulkohlen-Gesteinen) aufmerksam gemacht, insbesondere auch darauf, daß beide Gesteine Petrolea und Öle von Petroleum-Charakter in bevorzugter Weise liefern. Die rezenten und subfossilen Faulschlamme, die wir kennen, sind Meer-, Brack- und Süßwasser-Bildungen und zwar sind auch letztere rezent häufig. Es sei dies nochmals betont, weil gewisse Autoren [1]) die Gegenwart von Salz bei der Entstehung von Petroleum für nötig halten.

---

[1]) Vergl. z. B. A. F. Stahl, Some theories of the formation of Petroleum. Petroleum. London, 4. April 1903, S. 935 ff.

Wie wir aber gesehen haben, liefert auch Süßwasser-Faulschlamm Petroleum.

C. Eg. Bertrand [1]) vermag sich die Eigenschaft der Faulkohlen-Gesteine Petroleum zu liefern nur so zu erklären, daß er die Annahme einer von außen kommenden Infiltration von »Bitumen« für nötig hält. Wo das Bitumen ursprünglich herkommt, bleibt bei diesem Autor unerörtert. Er hat übersehen, daß ganz allgemein bei der Entstehung von Faulschlamm-Gesteinen die chemische Umbildung in der Richtung verläuft, daß Gesteine entstehen, die sehr H-reiche Verbindungen liefern, die daher bei der Destillation Öle etc. ergeben.

Daß man Petrolea auch auf anorganischem Wege darstellen kann, hat zu Theorieen Veranlassung gegeben, die die Entstehung der Öle ohne Zuhilfenahme der organischen Reste zu erklären versuchten, jedoch sind diese Theorieen so lange beiseite zu schieben, bis nicht nachgewiesen wird, daß die hierbei notwendigen Bedingungen in der Natur im Großen gegeben sind oder gegeben waren. Daß der Harnstoff (seit Wöhler) auf anorganischem Wege darstellbar ist, hat niemanden zu der Anschauung geleitet, daß nun der Harnstoff auch in der freien Natur so entsteht wie künstlich im Laboratorium, weil wir die natürlichen Bildungsstellen von Harnstoff in den Organismen schon vorher kannten. Mit dem Petroleum ist's freilich anders: hier suchen wir erst nach natürlichen Stellen, die ausreichend sind, die vorhandenen Quantitäten zu erklären. Nun, die Muttergesteine der Petrolea sind tatsächlich in sehr ausreichendem Maße vorhanden: es sind eben die fossilen Sapropel-Gesteine, die Faulkohlen (Sapanthrakone) bis zu den Sapropel-Tonen (die meisten bituminösen Schiefer) und Sapropel-Kalken (den meisten bituminösen Kalken).

Höfer und Engler haben die tierische Herkunft von Petroleum begründet, Engler durch den wichtigen Nachweis, daß sich aus tierischen Fetten Petroleum gewinnen läßt; auch aus Pflanzen

---

[1]) Vergl. besonders seine zusammenfassende Schrift: »Les charbons humiques et les charbons de purins« (Travaux et mémoires de l'université de Lille, T. VI, No. 21). Lille 1898.

läßt sich aber — wie wir sahen — Petroleum darstellen, untergeordneter auch aus Torfen, wie das den Torf-Technikern bekannt ist. Übrigens hat ja schon der Entdecker des Paraffins, Reichenbach, seinerzeit dieses Produkt aus Holz erhalten, und auch Mitscherlich hat schon und zwar aus dem Pollentorf (Fimmenit) ebenfalls Paraffin gewonnen. Die Theorieen, die nun wieder auf Grund solcher und anderer Tatsachen einseitig für die Genesis des Petroleums ausschließlich Tiere oder ausschließlich Pflanzen in Anspruch nehmen, knüpfen ebenfalls nicht hinreichend an die wirklich gegebenen Verhältnisse in der Natur an.

Die Wahrheit ist also die, daß sowohl Tiere als auch Pflanzen und unter diesen in hervorragender Weise die so stark vertretenen Öl-Algen Ausgangsmaterialien für Petroleumbildung enthalten, und die Sapropel-Gesteine sind generell phytogene und zoogene Gesteine, und gewiß allermeist auch diejenigen, die jetzt strukturell (mikroskopisch) wesentlich nur noch pflanzliche (wie z. B. die sogenannte Algenkohle, hierhin gehört der Kerosin-Schiefer Australiens) oder nur noch tierische Reste aufweisen. Die Überlegung, daß ein tierisches Leben nur dort möglich ist, wo hinreichende Pflanzennahrung vorhanden ist, macht es höchst wahrscheinlich, daß bei der Entstehung der sogenannten »zoogenen« Sapropel-Gesteine doch gewöhnlich Pflanzen reichlich mitgewirkt haben, die nur homogen zersetzt sind, sodaß ihre Reste jetzt nicht mehr oder nur noch als »untergeordnete« Konstituenten zu erkennen sind.

Wie schon gesagt, war es längst bekannt, daß die Faulkohlen und fossilen Sapropel-Gesteine überhaupt Petroleum hergeben; es war daher noch nachdrücklicher darauf hinzuweisen, daß auch die entsprechenden rezenten Faulschlamme und Faulschlamm-Gesteine hervorragende »Petroleum-Gesteine« sind.

Die angebliche Bacillarienerde von Ludwigshof ist ein typischer zoogen-phytogener Faulschlamm, an welchem dieser Nachweis durch Kraemer und Spilker (vergl. meine zitierte Notiz in diesem Jahrbuch und den Engler'schen Bericht vorn S. 347—348) geführt worden ist.

Die Zeit macht die in Rede stehenden organogenen Bildungen

durch ihre weitere Zersetzung immer befähigter Bitumina zu liefern; durch Wärme in der Erdrinde (diese ist u. a. ja reichlich durch vulkanische Erscheinungen gegeben) kann eine Destillation stattfinden, wie denn viele Sapropel-Gesteine Bitumina (Petrolea etc.) erst bei der künstlichen Destillation ergeben. Da dort, wo eine natürliche Petroleumbildung erfolgt, meist Druck herrscht, wird durch diesen die Destillationswirkung unterstützt; vielleicht reicht auch der Druck allein hin um diese Wirkung zu erzielen. — Die näheren Entstehungs-Bedingungen der Petrolea in der freien Natur sind noch zu erforschen. Einige Autoren glauben sogar, daß Petroleum ohne Weiteres als Zersetzungsprodukt tierischer Leiber entstehen kann.

Nicht nur die rezenten oder fossilen Faulschlamme (die reinen oder reineren Sapropele) sind Muttergesteine der Petrolea, sondern viel wichtiger sind bei ihrer großen Häufigkeit diejenigen Gesteine, die organisches Material von Faulschlamm-Charakter enthalten. Wenn nämlich gleichzeitig mit der Bildung von Faulschlamm, die als autochthone Sedimentation bezeichnet werden kann, eine Sedimentierung z. B. von Ton stattfindet (also eine allochthone Sedimentation), der das organische Material so gut abschließt, daß nur oder wesentlich nur der Fäulnisprozeß möglich ist, so erhalten wir schließlich ein »bituminöses« Gestein wie z. B. den jurassischen Posidonienschiefer, den bituminösen Mergelschiefer des Zechsteins (den Kupferschiefer) etc. Um zu veranschaulichen, wie und wo ein ähnliches Gestein auch heute marin entsteht, mag auf das Wattenmeer zwischen den nordfriesischen Inseln und der Küste von Schleswig-Holstein hingewiesen werden, dessen Boden hier und da ein Schlick ist, dem aus den abgestorbenen, im Wattenmeer lebenden Tieren und Pflanzen Teile und Zersetzungsprodukte beigemengt sind. Solche sehr häufigen Gesteine —, von denen der Wattenmeer-Schlick nur deshalb erwähnt wurde, um ein Deutschland angehöriges Beispiel zu zitieren, und weil ich gerade dieses Gebiet im Hinblick auf meine Studien besucht habe — enthalten oft reichlich Kohlenstoff-haltige Bestandteile in allen Übergängen hinsichtlich der Quantität derselben. Außer mehr oder minder Wattenmeer-ähnlichen Strecken wären als Bildungs-

stätten von Faulschlamm-Gesteinen zu erwähnen die Valli oder Paludi salzi (die Salz-Sümpfe) und Paludi dolci (die gesundheitsgefährlichen Süßwasser-Sümpfe, »toten Lagunen«) der Italiener, die Étangs der Franzosen [1]), unsere Haffs (vom schwedischen Wort für See), die Limans (aus dem griech. limen der Hafen, die Bucht) der Russen etc. Alle diese mehr oder minder weitgehenden Wasserabschnürungen der Meeresküste selbst oder besondere Stellen derselben, namentlich natürlich dort, wo sie besonders ruhige Stellen aufweisen oder gänzlich den Zusammenhang mit dem offenen Meerwasser aufgegeben haben, kommen in Frage, sodaß hier dann auch Süßwasser-Sapropel entsteht. Im Innern der Kontinente sind besonders die Salz-Seen der Steppen hervorzuheben.

Das so häufige Zusammenauftreten von Petroleum mit Salz ist nach dem Gesagten aus den Stellen auf der Erde verständlich, wo die Muttergesteine der Petrolea, die Sapropel-Gesteine, hauptsächlich und in größeren Massen gebildet werden: das sind — wie wir gesehen haben — diejenigen Flachküsten des Meeres, die dem Wasser soweit Zutritt gestatten, daß mehr oder minder ständige Wasserstellen entstehen. Wo diese derartig abgeschlossen sind oder nur gelegentlich Überschwemmungen erleiden, um mehr oder minder stagnierende Wasserflächen zu bedingen, ist eine Faulschlamm-Bildung besonders begünstigt, ebenso aber die Entstehung von natürlichen Salzgärten, sodaß ein und dieselben Örtlichkeiten, die nebeneinander liegen, sowohl die Petroleum-liefernden Gesteine als auch Salzablagerungen oder beides zugleich erzeugen.

Die abflußlosen Gebiete der Erde, die die heutigen und daher wohl auch die ehemaligen (jetzt fossilen) größeren Salzablagerungen aufweisen [2]), sind zur Bildung von Sapropel-Gesteinen — hier vorwiegend aus abgestorbenen Klein-Organismen (Crustaceen, Algen etc.) — sehr geeignet.

---

[1]) Vergl. z. B. den von Ch. Barrois berührten Fall auf S. 138 seiner »Légende de la feuille de Saint-Nazaire de la carte géologique de France«. (Annales de la société géologique du Nord T. XXIV.) Lille 1896.

[2]) Vergl. Johannes Walther, Das Gesetz der Wüstenbildung 1900, S. 140 ff.

Ferdinand Ludwig erwähnt das Vorkommen organischer Substanzen in salzigen Steppenseen Sibiriens[1], die uns diesbezüglich interessieren müssen. Der Tagarsche See mit über 2 pCt. Salz in seinem Wasser hat einen schwarzen Schlammboden, der im feuchten Zustande 27 pCt. »Wasser, organische und flüchtige Substanzen« enthält. »In dem Wasser leben unzählige niedere Crustaceen«. Der Boden des Altaischen Sees besteht aus einer festen Schicht von ¼ m ausgeschiedener Salze, unter dieser ist »schwarzer Mineralschlamm« vorhanden, unter dem sich weitere Schichten von Salz und schwarzem Schlamm befinden. Das Wasser enthält über 10 pCt. Salze in Lösung. Der Beiskscbe See »wimmelt von kleinen Crustaceen«; auch dieser enthält über 10 pCt. Salz in Lösung. Der See Schuneth trägt auf seinem Boden ausgeschiedenes Salz, der Rand ist schlammig. Das Wasser enthält über 15 pCt. Salz in Lösung. In dem feuchten Schlamm befindet sich über die Hälfte »Wasser, organische und flüchtige Substanz«. Der Bitter-See hat einen Salzrand, der auf einer 1 cm, lufttrocken ½ cm dicken »Algenschicht« ruht, die sich auch in den See hineinzieht. »Unter ihr liegt fast schwarzer Mineralschlamm«, der in der Mitte des Sees durch eine Salzschicht vom Wasser getrennt ist. Das Wasser enthält ca. 6 pCt. Salz in Lösung.

A. F. Stahl, der im selben Jahre wie Kraemer und Spilker und zeitlich vor ihnen die Bacillariaceen für die ursprünglich Petroleum liefernden Organismen erklärte[2], hat an der Nordküste des Kaspischen Meeres Beobachtungen gemacht, die in unserem Zusammenhange ebenfalls wichtig sind. Er schildert die Petroleum- (spezieller Naphta-) führenden Tertiärschichten im Kaukasus und Transkaspien als mehr oder weniger von Salz imprägnierte wechsellagernde kalkige, sandige (des öfteren gewellte) Mergel, dünnblätterige, schwarze, bituminöse Schiefertone mit Einlagerung von Sphärosideriten, fetten Tonen und Sandsteinen. »Dieser, stellenweise bis 3000 m mächtige, aus nur wenig mächtigen ein-

---

[1]) Chemische Untersuchung einiger Mineralseen ostsibirischer Steppen. (Zeitschrift für praktische Geologie, Berlin 1903, S. 140 ff.)

[2]) Zur Theorie der Naphtabildung. (Chemiker-Zeitung, Cöthen, den 22. Februar 1899, S. 144—145.)

zelnen Flötzen bestehende Schichtenkomplex weist überall auf ein flaches Ufergebiet und seichtes Meer hin. Auch scheint das ganze Gebiet von säkularen Hebungen und Senkungen bald trocken gelegt, bald vom Meere überschwemmt worden zu sein. Diese Hebung und Senkung erfolgte nie plötzlich, sondern ganz allmählich in langen Zeitperioden. Bei dem Zurücktreten des Meeres blieben, wie heute noch in den Kalmücken- und Kirgisensteppen am Kaspischen Meer eine große Anzahl von größeren und kleineren Seen vom Meere abgeschnitten«. Ursprünglich meinte der genannte Autor, daß in diesen Seen die Bacillariaceen (Diatomeen) die Hauptrolle spielen, die »die sogenannten schwarzen Salzschlämme bildeten«. Diese Angabe ist aber wie bei Kraemer und Spilker aufzufassen und an Stelle von »Diatomeen« ganz allgemein an das pflanzliche und tierische Leben in den Salzwasserstellen zu denken. Ablagerungen dieser Art »haben wir in den Naphthaschichten als bituminöse, feinblätterige, schwarze Schiefertone, die oft auch noch die in ihnen gebildete Naphtha enthalten, wogegen die Naphtha, die wir heute über oder unter den Schiefertonen im Sande erbohren, eigentlich schon als auf sekundärer Lagerstätte befindlich erscheint. Diese Sande unterscheiden sich durch nichts von den Dünensanden der jetzigen Steppen«.

Nach Stahl's Darstellung bildet »das ganze an 300 km sich in das Land erstreckende Ufergebiet im NW., N. und NO. des Kaspischen Meeres eine Ebene von unzähligen Salzseen und Dünenhügeln«. Unter anderen zeigte der Inder-Salzsee[1]) Ablagerungen schwarzer Salzschlamme, Sand und reinerer Salzschichten in Wechsellagerung. Östlich vom Bartaldaktu-See befinden sich mehrere kleine Salzseen »mit sedimentärem Salz von manchmal rosaroter Farbe, die von im Salz in großen Massen eingeschlossenen Keimen der Crustacee *Artemia salina* verursacht wird. »Sobald

---

[1]) Das Folgende nach A. F. Stahl, Beobachtungen in den Kirgisensteppen (Petermann's geogr. Mitteilungen 1901, S. 106 ff.) und nach seinem Artikel Some theories of the formation of Petroleum (Zeitschrift »Petroleum«, London, 4. und 18. April 1903), den mir Hr. Stahl freundlichst mit handschriftlichen Anmerkungen versehen (die ich hier mitbenutze), zugesandt hat.

im Frühjahr Regen- und Schneewasser das Salz lösen, entwickeln sich diese Keime zu makroskopisch sichtbaren, runden Körnern, woraus dann die kleinen Crustaceen schlüpfen, die dann zum Herbst absterbend, mit anderen Salzmikroorganismen, wie *Lacrymaria caspia* etc., die ich im trockenen Meeresschlamm bei Schilaja-Kosa fand, die schwarzen Salzschlamme bilden«. Das massenhafte Vorkommen von *Artemia salina* und anderen Organismen hat dann STAHL darauf geführt, nicht die Bacillariaceen allein verantwortlich zu machen.

Es sei übrigens hervorgehoben, daß die Schwarzfärbung recenter Sapropel-Gesteine meist auf dem Vorhandensein von intensiv schwarz färbenden Eisenverbindungen (z. B. von Schwefeleisen) beruht, entstanden durch die stark reduzierenden Eigenschaften der Sapropele, die z. B. im Kupferschiefer den Kupferkies, das Buntkupfererz und andere reduzierte Mineralien geschaffen haben. Es hellen sich daher solche schwarzen Schlamme an der Luft mehr oder minder oft auffällig stark durch Oxydation auf. Schlamme dieser Art kommen in Norddeutschland sehr häufig vor. Um wenigstens ein Beispiel zu nennen sei auf den Schwarzen Schlamm des Zicker Sees (einer Ostseebucht) auf Rügen hingewiesen. Auch der schwarze Schlamm des Schwarzen Meeres gehört hierher und ist nichts Besonderes. Durch freundliche Übersendung von Proben aus dem Schwarzen Meer, die ich Herrn NIK. ANDRUSSOW verdanke, und einer Probe aus der Region des Kaspischen Meeres, die ich Herrn STAHL verdanke, wurde ich in die Lage versetzt, diese schwarzen Schlamme mit solchen aus kontinentalen Gewässern und von der Meeresküste Norddeutschlands zu vergleichen.

Der schwarze Schlamm vom Schwarzen Meer sowohl als auch der vom Zicker See, ebenso der von der Kieler Förde u. a. riechen wegen der sich in ihnen abspielenden Reduktions-Vorgänge bei reichlich vorhandenem Schwefel nach H_2S; sie hellen sich an der Luft schnell und beträchtlich auf und werden hellgrau. Dasselbe ist der Fall mit dem mir vorliegenden Schlamm nördlich vom Kaspischen Meer. Den Schlamm vom Zicker See hat Herr Dr. GANS freundlichst auf seinen Eisengehalt untersucht und in getrocknetem

Zustande ungefähr 1,8 pCt. Eisenoxydul gefunden und zwar in Verbindung mit S, d. h. ca. 2,2 pCt. H_2S.

Die reduzierende Wirkung von Sapropel ist die Ursache, daß sich eiserne Gegenstände (Anker, Ketten) in Schlammen mit hinreichendem Sapropel-Gehalt ohne zu rosten halten; einige Male wurde mir von Fischern und Schiffern der Havel sowie der Ost- und Nordsee mitgeteilt, daß verrostete eiserne Gegenstände den Rost sogar verlieren. — Im Gegensatz dazu steht die Tatsache, daß in Torfen (Moor-Torfen), obwohl auch in diesen Reduktionen stattfinden, eiserne Gegenstände (z. B. Kabel) durch die den reinen und reineren Sapropelen fehlende Humussäure zerfressen werden.

In einem Selbstreferat [1]) faßt STAHL seine Ansicht so zusammen [2]):

»Die Naphthafacies deutet überall auf ein seichtes Meer, litorale und Steppenbildung mit Depressionen, wo sich Salzwasser und sedimentäres Salz ansammeln. Die Salzseen, seichte Meeresbuchten und Ufergebiete werden von Milliarden mikroskopischer Lebewesen bevölkert, welche zum großen Teil die schwarzen Schlamme und späteren Schiefertone bilden und das Material für die Naphthabildung liefern«. — Meiner Meinung nach ist diese Ansicht — wie aus dem Vorausgebenden ersichtlich ist — dahin zu modifizieren, daß eine Steppenbildung nicht nötig ist, daß nur die Steppen ebenfalls Örtlichkeiten aufweisen, die Gelegenheit geben für die Entstehung von Faulschlammen und Sedimenten, vermischt mit Faulschlamm gebendem Material. Nicht nur mikroskopische Organismen kommen in Betracht, wenn es auch erstaunlich ist, wie mächtige Faulschlamm-Lager wesentlich durch Absatz von mikroskopischen und sehr kleinen Organismen hervorgehen können, sondern auch makroskopische Organismen wie Fische, Exkremente der Tiere etc., kurz alle Lebewesen des Wassers und ihre Ausscheidungen.

Das Petroleum der freien Natur ist ein Destillationsprodukt

---

[1]) KEILHACK's Geologisches Zentralblatt.

[2]) Ich wählte von den vielen Autoren, die sich über die Genesis des Petroleums geäußert haben, gerade STAHL heraus, weil dieser der Ansicht, die sich mir selbst aufgedrängt hat, am nächsten kommt.

aus Sapropel-Gesteinen. Es befindet sich daher ganz überwiegend an zweiter Lagerstätte, wie das neuerdings insbesondere von H. Monke und Fr. Beyschlag betont worden ist [1]).

Es seien einige Beispiele fossiler Sapropel-Gesteine herausgegriffen.

1. Aus dem Palaeozoicum wurde schon auf die Kerosinschiefer und Cannelkohlen hingewiesen.

Einen bituminösen Schiefer permischen Alters habe ich (nach Bertrand) S. 408—409 meiner ersten Notiz zum Gegenstande in diesem Jahrbuche hinsichtlich seiner figurierten Bestandteile vorgeführt.

Im Folgenden sollen nun aber einmal für das stratigraphische Auftreten der Sapropel-Gesteine einige Beispiele geliefert werden.

2. Die Grenzschichten zwischen Jura und Kreide, wie sie u. a. in Nordwestdeutschland auftreten, zeigen an günstigen Aufschlußstellen wie an der Südwestseite des Selter [2]) z. B. das folgende Profil:

4. Bituminöser Ton.
3. Kohlenlager von Landpflanzen.
2. Bituminöser Ton (Wealdenton).
1. Bituminöser Süßwasserkalk (Purbeckkalk) mit Mollusken und Chara.
(Serpulit-Jura).

Wir haben es also — und der »Bitumen«-Gehalt kann hier bei seiner durchaus gleichmäßigen Verteilung nur als an primärer Lagerstätte befindlich angesehen werden — in 1. mit einem fossilen Faulschlammkalk, in 2. mit einem Faulschlammton zu tun, dann ist 3. eine Verlandung durch Moorbildung eingetreten und in dem obigen Fall das Gelände wieder von Wasser bedeckt, also das Moor ständig überschwemmt gewesen, sodaß 4. wiederum Faul-

---

[1]) Über das Vorkommen des Erdöls. (Zeitschrift für praktische Geologie, Berlin 1905, S. 1 ff.)

[2]) Vergl. die Dissertation von Willi Koert, Geologische und palaeontologische Untersuchungen der Grenzschichten zwischen Jura und Kreide auf der Südwestseite des Selters, Göttingen 1898, und nach freundlicher mündlicher Mitteilung des Genannten.

schlammton entstehen konnte. Die Wealdentone enthalten Pflanzen, die bei ihrer guten Erhaltung auf Nahedrift hinweisen, kleine Crustaceen etc., ferner Toneisensteine [1]).

Genau die entsprechenden Profile treten in Zusammenhang mit rezenten Moorbildungen auf, und die organischen Einschlüsse sowohl als auch die Eisenbildungen sind direkt vergleichbar denjenigen in Mooren und in Profilen des produktiven Carbon.

In einem mir freundlichst von Herrn Dr. Harbort mitgeteilten Fall, den er bei Obernkirchen beobachtete, ergab sich das folgende Profil:

4. Marines Neocom.
3. Brackischer bituminöser Schiefer (-ton) mit Toneisenstein-Einlagerungen.
2. Sandstein mit eingelagerten Kohlenbänken und Tonschiefern. Im Liegenden der Kohlenlager ist der Sandstein gelegentlich als Röhrichtboden entwickelt.
1. Brackischer bituminöser Schiefer (-ton).

(3.–1.: Wealden.)

Wir haben also zunächst 1. brackischen Faulschlammton, dann 2. Überschwemmung mit Sand, unter ruhigeren Verhältnissen Ton, unter ganz ruhigen Entstehung von Torfbildungen (jetzt Kohlenlagern); mein Zusatz »gelegentlich als Röhrichtboden entwickelt« bezieht sich auf die Tatsache, daß er nach Angabe von Herrn Dr. Harbort gelegentlich senkrecht der Schichtungsflächen verlaufende Röhren aufweist. Diese Röhren entsprechen Wurzeln. Röhrichtpflanzen, die bei uns die Verlandung flacher Wasser einleiten oder feuchte Böden bekleiden, und oft zunächst einen Sumpftorf schaffen, als Grundlage einer Torfmoorbildung, besitzen diese charakteristischen parallel zu einander und senkrecht in den Boden eindringende Wurzeln, sodaß Röh-

[1]) Vergl. z. B. Erich Harbort, Die Schaumburg-Lippe'sche Kreidemulde. (Neues Jahrb. f. Mineralogie. Stuttgart 1903, I, S. 61.)

richtböden sehr oft als Böden von rezenten Mooren zu beobachten sind. Es ist daher sehr wichtig, Röhrichtböden unter Kohlenlagern fossil zu beobachten, da aus ihrem Vorhandensein die Autochthonie des Kohlenlagers hervorgeht. Leider ist aber von den Geologen auf die Bedeutung der Röhrichtböden in dem genannten Sinne nicht geachtet worden, sodaß ihr Vorhandensein sogar oft übersehen und verschwiegen worden ist. Die Kohlenlager in unserem Profil deuten auf eine Verlandung durch Röhricht als Einleitung einer Moorbildung, die aber dann in 3. wiederum von brackischem Wasser bedeckt wurde, das einen Faulschlammton erzeugt hat; die Wasserbedeckung wurde dann durch Landsenkung beträchtlicher, sodaß endlich 4. eine marine Ablagerung zuwege kam.

3. Aus der Tertiärformation führe ich das südbayerische Oligocän an mit dem folgenden Profil [1]):

6. Bituminöser Kalk und Mergel wie vorher.
5. Kohlenlager wie vorher.
4. Bituminöser Kalk und Mergel wie vorher.
3. Kohlenlager aus Landpflanzen.
2. Bituminöse Kalke und Mergel mit Süßwasser- und Brackwasser-Tieren.
1. Meeresbildung.

Hier haben wir also zunächst 1. Meeressedimente. Die darauf folgende Bildung 2. ist eine solche des seichten Wassers in unmittelbarer Nähe des Strandes, sodaß eine Verlandung durch ein Strandmoor (3.) leicht eintreten konnte. Der wiederholte Wechsel von bituminösem Kalk ähnlicher Bildung mit ebenfalls untereinander übereinstimmenden Kohlenlagern zeigt uns einen Wechsel von Wasserbedeckung und Verlandung durch Moorbildung: wiederum ganz entsprechend dem, was wir aus der Jetztzeit kennen. Auch in den in Rede stehenden Kalken kann der Bitumengehalt bei seiner gleichmäßigen horizontalen Verbreitung nur aus primärer Lagerstätte erklärt werden: die bituminösen Kalke (Stink-

[1]) Vergl. W. von Gümbel, Geologie von Bayern, II. Cassel 1894, S. 322 bis 346. — Wilhelm Wolff, Die Fauna der südbayerischen Oligocänmolasse (Palaeontographica Bd. XLIII, 1897).

kalke) sind also auch hier fossile Faulschlammkalke. Wolff schildert l. c. S. 297 die Genesis wie folgt: Das Meeresbecken (im Profil oben durch 1. vertreten) wurde allmählich ausgefüllt. An der Küste entstanden große brackische Lagunen, die von einer ganz anderen Fauna bevölkert wurden »und die einmündenden Flüsse schwemmten Süßwasser- und Landconchylien in die schlammigen Bodensätze dieser Lagunen ein. Mit der zeitweiligen vollkommenen Aussüßung derselben vereinigte sich die Bildung von Kohlenflötzen. Gümbel ist der Ansicht, daß diese aus Torfmooren entstanden seien, und glaubt eine Bestätigung dafür in der Erscheinung zu finden, daß die Flötze fast stets von Stinkkalken mit Süßwasser- und Landconchylien begleitet werden, die den Kalkabsätzen (»Alm«) in den bayrischen Mooren analog seien«. In der Tat können diese Kohlenlager nur fossile Strandmoore sein [1]).

Mit den eigentlichen und ergiebigen Muttergesteinen der Petrolea haben aber die terrestrischen Moore nichts zu tun. Strandregionen bieten zwar oft treffliche Bedingungen für ihre Entwicklung, da sie aber den Vertorfungsbedingungen unterliegen und überdies ihre Konstituenten vorwiegend Landpflanzen sind, können sie bei einer Destillation nur untergeordnete Mengen von Petroleum-Ölen liefern.

Es darf daher nicht verlangt werden, als Muttergesteine von Erdölen in der Nähe ihrer Quellen »Kohlenlager«, etwa echte Steinkohlen (Glanzkohlen), zu finden, und da reine Faulschlamme (Sapropele) und dementsprechend auch in den geologischen Formationen Faulkohlen (u. a. Sapanthrakone = Mattkohlen) seltener

[1]) Den Vergleich der Stinkkalke mit dem Alm hat Gümbel l. c. S. 33 u. 269 gezogen. Es verschlägt dabei nichts, daß Gümbel, der damaligen allgemeineren Auffassung der süddeutschen Geologen über die Genesis des Alm entsprechend, diesen für einen Absatz aus Quellen ansah, während wir ihn heute vorwiegend als eine in ruhigen oder ruhigeren Gewässern durch Vermittelung von Organismen niedergeschlagene Bildung ansehen müssen. Es ist für mich hier nur wichtig zu betonen, wie nahe der in Rede stehende Vergleich für den liegt, der etwas von dem Aufbau der Moore kennt. — Eine Kritik, die Hr. Bezirksgeologe Dr. Wolff l. c. an die obige Darlegung nach Gümbel knüpft, hält derselbe jetzt — wie er mich mitzuteilen bittet — nicht mehr aufrecht.

sind als Torfe resp. echte Steinkohlen etc., so sind nicht einmal, trotzdem die Sapropele, Sapanthrakone etc. (z. B. auch der tertiäre Dysodil, der in diese Reihe gehört) die ergiebigsten Petroleum-Lieferanten sind, diese generell in der Nähe von Petroleumlagerstätten zu erwarten. Vielmehr sind — das sei wiederholt — bei ihrer Häufigkeit die Sapropel enthaltenden Schlickbildungen (die bituminösen Tongesteine) in die erste Reihe zu stellen, dann auch diejenigen bituminösen Kalke, die den rezenten Sapropelkalken entsprechen. Aus der untermiocänen »Seekreide« von Roth bei Fladungen (Rhön) z. B. hat C. A. Wiesner[1]) 125 kg der Destillation unterworfen und 1,395 kg Öl erhalten, aus dem Paraffin gewonnen werden kann, das »dieselbe Struktur, wie die aus Bogheadkohlen, Schieferkohlen und Petroleum dargestellten Paraffine« zeigt.

Die Petroleum-Muttergesteine geben Öl her, aber in der Natur nur unter besonderen Bedingungen. Deshalb ist es erklärlich, daß z. B. das so sehr reichlich bei künstlicher Destillation Petroleum liefernde, unter dem Namen Kerosinschiefer bekannte Faulkohlengestein Australiens (namentlich von Neu-Süd-Wales) doch in der freien Natur keine Petroleumquellen geschaffen hat, denn die Kerosinschiefer sind in ungenügender Tiefe vorhanden und helfen überdies ein durchweg horizontal geschichtetes Tafelland bilden, daß nicht durch Gebirgsbildung besonderen Pressungen ausgesetzt war und auch nur ganz untergeordnet eruptive Gesteine aufweist[2]).

---

[1]) Beitrag zur Kenntnis der Seekreiden und des kalkigen Teichschlamms der jetzigen und früheren geologischen Perioden (Verhandl. d physik.-mediz. Ges. zu Würzburg 1893, S. 34 ff. (52 ff.)).

[2]) Über den Kerosinschiefer und sein geologisches Vorkommen vergl. bebesonders J. E. Carne »The kerosene shale deposits of New South Wales« (Memoirs of the geological Survey of New South Wales. Geology No. 3. Sydney 1903).

Berlin, den 4. Februar 1905.

Tafel 4.

Unten: Nordostwand des Fördereinschnitts für den Neuen Tiefbau im Alvenslebenbruch. Photographische Aufnahme von JULIUS RÖSLER, Charlottenburg.

Oben: Handdarstellung desselben Aufschlusses, etwas verkleinert, aber beiderseits nach anderweiten Beobachtungen derart ergänzt, daß sie die gesamte Schichtenreihe des Mittleren Muschelkalks umfaßt.

Die eingetragenen Nummern 123 bis 133 und 238 entsprechen den laufenden Schichtennummern in ECK's Monographie.

Die Schichten 129 und 133 waren zu mächtig, um in der oberen Darstellung im richtigen Größenverhältnis eingetragen werden zu können; die Verkürzung soll durch die ausgezackten, eine Unterbrechung bedeutenden Doppellinien angezeigt werden.

Infolge des verschiedenen Größenmaßstabs beider Bilder befindet sich die Sattelachse im oberen Bilde nicht gerade über derjenigen im unteren Bilde, sondern ist etwas nach links verschoben.

Fördereinschnitt für den Neuen Tiefbau.

Tafel 5.

Unten: Der Hängende Bruch. Photographische Aufnahme von [illegible] Rösler, Charlottenburg.

Die untere Stufe des Oberen Muschelkalks unter einer [illegible] Decke von Lettenkohle.

[illegible] ... [illegible] im Liegenden, er[illegible] ... Tafel 4.

Tafel 5.

Unten: Der Hangende Bruch. Photographische Aufnahme von JULIUS RÖSLER, Charlottenburg.

Die untere Stufe des Oberen Muschelkalks, unter einer mächtigen Decke von Lokalmoräne.

Oben: Handdarstellung desselben Aufschlusses im Liegenden, ergänzt nach Befunden im Fördereinschnitt, Tafel 4.

Der Hangende Bruch

1a 2 3 5a 1 2a 3a 5

6a 4 7a 6 4a 7

14a 15a 18 17a 14 15 18a 17

19a 20a 21a 22a 16a 19 20 21 22 16

Jah

12a

11

13a

11a

12

10a

13

8a

10

8

9a

9

Lageplan

der Bohrungen bei Elmshorn.

Maßstab = 1 : 25000.

W. VII VI I 1 TB XVII 2 IIa II XIII XII III 4 XV VIII IX X O.

+5,52 +5,09 +4,85 +5 +3,67 (ganz wasserfrei) +5,52 +7,95 +7,66 +8,25

Die Entfernung W - O von VII bis X beträgt etwa 600 Meter.

S. XI XIV III 4 NBr. XVI IV 5 V 6 N.

+8,09 +5,52 +6,27 (ganz wasserfrei) +7,72

Die Entfernung S - N von XI bis 6 beträgt etwa 350 Meter.

SW. Ollnsstrasse NO.

I II III IV

+8,79 +8,45 +8,59 +6,55

Die Entfernung SW - NO von I bis IV beträgt etwa 600 Meter.

Zeichen-Erklärung.

- D Flugsand und Alluvium
- Sand
- Kies bez. Geschiebesand
- Graue Moräne
- Gelbe bez. rostfarbige Moräne
- bo Glimmerton (Obermiocän)
- bm Braunkohlentertiär
- bm G/S
- bmk
- bu Grünerde
- Gerölle von fossilem Holz
- W Wasserführend.

Die kalkhaltigen Schichten des Diluviums sind in ganzer Breite – die kalkfreien in halber Breite gezeichnet! Die 3/4 gezeichneten Schichten sind auffallend kalkarm.

Tiefenmaßstab: 1 Meter = 5 mm.

Gisaldruck v. Bogdan Gisevius, Berlin W. Linkstr. 29.

S. XVIII (TB) XIX XX XXI XXII XXIII N.

Die Entfernung S-N von XVIII bis XXIII beträgt 200 Meter.

Tiefenmaßstab : 1 Meter = 5 mm.

Zeichen-Erklärung.

- D — Alluvium (Düne)
- Kies und grober Geschiebesand
- Feiner Spatsand
- Gerölle von fossilem Holz
- Graue Moräne
- Gelbe bez. rostfarbige Moräne
- Tonmergel
- Glimmerton (Obermiocän)
- Ton
- Sandiger Letten
- Grünerde mit Bänken von Glimmersandstein
- Glimmersandstein mit Lagen von gröberen Quarzgeröllen

(Ton bis Glimmersandstein: Braunkohlentertiär)

Die kalkhaltigen Schichten des Diluviums sind in ganzer Breite - die kalkfreien in halber Breite gezeichnet!
Die ¾ gezeichneten Schichten sind auffalend kalkarm.

Köhnholz

1:25000.

N.

Gisaldruck v. Bogdan Gisevius, Berlin W. Linkstr. 29.

W. VI +6,88 m | IV +8,92 m | II +8,76 m | VIII +7,51 m | IX +7,27 m | I +7,5 m | VII +7,18 m O.

Die Entfernung W-O (VI-VII) beträgt 1350 Meter.

Tiefenmaßstab 1 Meter = 5 mm.

Zeichen-Erklärung.

- Torf und Lebertorf
- Humoser Sand
- Spathsand, kalkhaltig
- Dsgl. , kalkfrei
- Dsgl. , auffallend kalkarm
- Holzgerölle
- Grobe Gerölle
- Geschiebesand
- Grauer Geschiebemergel
- Tonmergel
- Dsgl. nur teilweise kalkhaltig
- Tonhaltige Feinsande bezw. Mergelsand
- Glimmerton, (Obermiocän)

Gisaldruck v. Bogdan Gisevius, Berlin W. Linkstr. 29.

Tafel 12.

Datheosaurus macrourus nov. gen. nov. spec.

Aus dem Rotliegenden von Neurode. Von oben gesehen.

Verkleinerung 1/2.

Original im Geologischen Landesmuseum zu Berlin.

Lichtdruck
von
Albert Frisch
Berlin W.

Tafel 13.

Datheosaurus macrourus nov. gen. nov. sp.

Aus dem Rotliegenden von Neurode. Von unten gesehen.

Verkleinerung $^1/_2$.

Original im Geologischen Landesmuseum zu Berlin.

Taf. 13.

Lichtdruck
von
Albert Frisch
Berlin W.

Übersichtskarte
über die
Verbreitung des Septarientones
im
Gebiet der mittleren Elbe.

Maßstab 1:900000.

Bohrlöcher u. Ortschaften.

1 Pietzpuhl, 2 Welsleben, 3 Biere, 4 Zackmünde, 5 Pömmelte, 6 Zeitz, 7 Deetz, 8 Brumby, 9 Tippelskirchen, 10 Zuchau, 11 Preußlitz, 12 Scheuder, 13 Kochstedt, 14 Hoyersdorf, 15 Tornau, 16 Kleinleipzig, 17 Thurland, 18 Hilmersdorf, 19 Ströbitz, 20 Raackow

Erklärung.

Septarienton: Anstehend. — Unter einer Decke v. Quartär. — In vereinzel. Bohrungen. — Murmaßliche Grenze der Verbreitung nach Südosten.

Marines Oberoligocän ohne Unterlagerg. von Septarienton: In Bohrungen.

Über Endmoränen im westlichen Samlande.

Von Herrn **Paul Gustaf Krause** in Eberswalde.

(Hierzu Tafel 15.)

Auf einer Pfingstwanderung zum Samländischen Ostseestrande im Jahre 1900 wurde ich auf Endmoränenbildungen im westlichen Samlande aufmerksam. Da bisher aus diesem Gebiete Ostpreußens, wie überhaupt so weit im Norden der Provinz, derartige Gebilde noch nicht bekannt waren, so schien mir eine weitere Verfolgung dieser Spuren von Belang zu sein, um so mehr als in absehbarer Zeit die Aufnahme der Geologischen Spezialkarte sich nicht mit der nördlichen Hälfte der Provinz zu beschäftigen haben wird. Soll doch erst das südliche Ostpreußen, das bisher noch nie planmäßig geologisch durchforscht und untersucht ist, in der Kartenaufnahme vollendet werden, ehe sich diese Arbeiten dem nördlichen, bereits früher einmal in einer Übersichtskarte aufgenommenen Teile der Provinz wieder zuwenden. Ganz abgesehen davon, daß der kleine, damals angewendete Maßstab (1 : 100 000) durchaus unzureichend war, um alle die mit dem Gebiete verbundenen geologischen Fragen und Probleme zum Ausdrucke und zur Darstellung zu bringen, so entstand die Karte in einer Zeit, in der die Drifttheorie noch ausschließlich die Anschauungen beherrschte. Der Begriff Endmoräne hatte daher damals im norddeutschen Flachlande noch keine Geltung für die Auffassung und Deutung gewisser Oberflächenformen.

Es schien mir daher eine dankenswerte Aufgabe zu sein, diese ersten, von mir im Samlande aufgefundenen Stücke der dortigen

Endmoränen weiter zu verfolgen, und ich benutzte daher die Pfingsttage der letzten fünf Jahre, um teils zu Fuß, teils zu Wagen diesen Gebilden weiter nachzuspüren.

Naturgemäß konnte mit Rücksicht auf die mir zur Verfügung stehende Zeit die Durchführung dieser Aufgabe sich nicht in alle Einzelheiten erstrecken.

Ich kann daher auf Grund meiner Exkursionen nur eine Skizze bieten, während die Weiterausgestaltung des Bildes im Einzelnen und die Ergänzung etwaiger Lücken der späteren geologischen Spezialaufnahme überlassen bleiben muß. Aber ich glaube doch auf diesen Wanderungen im Wesentlichen den Hauptverlauf und die Hauptzüge festgestellt zu haben. Es wird daher auch so, wie ich hoffe, die nachfolgende Schilderung dieser Endmoränenketten nicht ganz ohne Belang sein, da, wie schon bemerkt, das in Rede stehende Gebiet nach dieser Richtung hin noch unerforscht war.

Meine Untersuchungen erstrecken sich auf das westliche Samland, etwa im Umfange des Generalstabsblattes Cumehnen[1]). Ich bediente mich dabei anfänglich nur der topographischen Karte, zog aber später auch die alte, oben erwähnte, geologische Übersichtskarte zu Rate, wobei ich ihre Angaben an Ort und Stelle vielfach kritisch prüfen und berichtigen konnte.

Am zweckmäßigsten gehen wir wohl bei unseren Schilderungen von dem Kulminationspunkte des ganzen Zuges, wie auch des Samlandes überhaupt, von dem auch durch seine landschaftlichen Schönheiten hervorragenden Galtgarben aus. Er fällt auf jeder topographischen Karte gleich zuerst in die Augen, erhebt er sich doch 110 m über dem nahen Meere. Es reizte daher auch mich besonders, ihn kennen zu lernen und über seine geologische Natur in's Klare zu kommen. Der Galtgarben bildet nicht nur den höchsten, sondern auch den massigsten Teil der westsamländischen Endmoränen. Die Endmoräne ist hier überwiegend in der Sandfazies (Sandendmoräne) entwickelt. Der Galtgarben selbst ist ein besonders steil geböschter, mit schönem Hoch-

---

[1]) Dieses Blatt hat auch als Grundlage für die der Arbeit beigegebene Kartenskizze gedient.

wald bestandener, hochragender Sandrücken. Die natürliche Gunst der Lage hat man schon in früher Zeit benutzt, um ein durch Burgwall und Graben geschütztes Lager auf seinem Scheitel anzulegen. An diesen ungefähr N.-S. verlaufenden Rücken schließen sich nun unmittelbar oder durch Senken und Einschnitte davon getrennt Kuppen und Rücken aus Sand kulissenartig neben und an einander und ordnen sich zu einem in nördlicher Richtung fortstreichenden, hügeligen, wallartigen Zug mächtiger Sande, der sich aus dem umgebenden Gelände scharf abhebt und den Namen Alkgebirge führt. Mit diesen Kuppen und Rücken zusammen treten die für diese Endmoränen so kennzeichnenden, teilweise abflußlosen Senken und Hohlformen auf.

Vom Galtgarben springt nach W. in der Richtung auf Dallwehnen und Nastrehnen ein kleiner Sporn vor. An seinem Nordrande fallen die sich fest an einander reihenden hohen Sandkuppen besonders steil ab und begrenzen mit diesem Innenrande als stauender Wall ein größeres, heute vertorftes Becken. Vereinzelte Blöcke finden sich auch hier. An einem Aufschlusse zeigen die Sande eine dem Abhange nach N. parallele, gleichsam schalenartige, ziemlich steile Schichtung mit nördlichem Einfallen.

Ein ähnlicher, nach NW. gerichteter Sporn findet sich etwas nördlicher bei Spalwitten. Während im Galtgarben selbst die Sande weder besonders kiesig noch geschiebereich sind, wie auch ein frischer Anschnitt am Gasthaus Galtgarben zeigt, stellen sich dagegen weiter nach N. mehr Geschiebe ein. Beim Gasthaus Hegeberg, einer neu entstandenen Sommerfrische, die malerisch hart am Außenrande des Zuges unfern der Kunststrasse Drugehnen - Cumehnen gelegen ist, sieht man in und auf den Sandkuppen nicht gar selten die großen Granitblöcke stecken, die ja meist in den Sandendmoränen vorhanden zu sein pflegen.

In seinem weiteren Verlaufe nach N. verliert das Alkgebirge an Breite sowie auch an Höhe seiner Kuppen bis zur Eisenbahnhaltestelle Delgienen. Geschiebe sind hier dann wieder in dem fast ausschließlich aus Sand sich aufbauenden Zuge selten, kommen aber in allen Größen vor.

Bei der Haltestelle Delgienen benutzt die Samlandbahn

eine ziemlich breite, paßartige Einsenkung bezw. Verflachung der Endmoräne, um diese ohne Steigung zu durchqueren.

Jenseits des Durchlasses gewinnt der Zug schnell wieder an Höhe und Breite. Die ihn auch hier wieder im Wesentlichen aufbauenden Sande zeigen in dem Bahnanschnitt am Fuße des Kurhauses Delgienen auch nur wenig Geschiebe, auch hier von verschiedener Größe.

Nordöstlich von Groß-Drebnau folgt dann wieder eine paßartige Unterbrechung des Zuges, zu dem aber wohl als Vorposten die Sandkuppe, an und auf der das Dorf liegt, ebenso gehört, wie die neuerdings östlich vom Dorfe durch den Bahnbau behufs Abbau aufgeschlossene Kies- und Geröllpackung.

Der Hauptzug des Alkbogens, wie wir ihn nennen wollen, verläuft dann als Sandwall ohne Walddecke in einer mehr geschlossenen, glatten Rückenform nördlich nach Suppliethen weiter. Östlich von ihm und südwestlich von Woythnicken liegt auch hier ein vereinzelter Sandberg als Vorposten.

Weiter nach N. habe ich den Bogen zwischen Suppliethen und Pobethen aus Mangel an Zeit nicht mehr verfolgen können. Nach der Karte scheint es aber, als wenn er zwischen diesen beiden Orten die gerade nördliche Richtung beibehält. Bei Pobethen selbst kenne ich ihn dann wieder. Hier treten in der Umgebung des Mühlenteiches steinige Sandkuppen auf, deren eine die Ruinen eines alten Deutschordensschlosses trägt. Sie ist von einer ähnlichen, ihr westlich gegenüber liegenden Kuppe durch das breite und tiefe Durchbruchstal des Mühlenfliesses getrennt.

Weiter nach N. fehlt dann zunächst eine unmittelbare orographische Fortsetzung in der dort ebenen Landschaft, wenn nicht der Hügel, der einen Trig. Punkt mit 53 m Meereshöhe trägt, dazu gehört. Aber gleich nördlich von Lauknicken quert ein neu einsetzender, nicht sehr hoher Endmoränenrücken die Kunststraße, auf dessen westliche Fortsetzung wir noch weiterhin zu sprechen kommen.

Er besteht hier aus Geschiebemergel und streicht auf der Ostseite der Straße in fast nördlicher Richtung auf den sog.

Kalkberg zu. Nach einer paßartigen Lücke setzt dann der Kalkberg diese Streichrichtung fort. Er erhebt sich als ein bedeutend breiterer massiger Wall zu grösserer Höhe. Die Westflanke, also wohl die Stoßseite, ist steiler geböscht als der Osthang. An der Zusammensetzung dieses Walles beteiligen sich außer Sand und Geschiebelehm auch Geröll- und Geschiebepackungen, so daß an mehreren Stellen sich darauf eine Steingewinnung gründen konnte. Dieser Zug reicht bis dicht an die Kranzer Bahn bei Alleinen.

Die weitere Fortsetzung nach N. ist in dem hier fast ebenen Gelände schwer festzustellen, so daß es dahingestellt bleiben muß, ob diese etwa auf Alknicken zu zur Küste verläuft. Dagegen findet sich östlich von Alleinen ein südöstlich gerichteter Sandzug, der als flacher Rücken auf Biegiethen zu hinzieht und stellenweise Blöcke und kleine Geschiebe führt. Hier stößt also wohl ein anderer Bogen an den des Kalkberges. Sie würden einander in der Verlängerung nördlich von Alleinen treffen. Andererseits deuten vielleicht eine Reihe vereinzelter kleiner Sandkuppen oder kleiner ebensolcher Rücken bei Tenkieten, Battau und Kohnkenhof (Wolfsberg) auf eine sich an den Alk-Hauptbogen bei Alleinen anlehnende schwache Seitenstaffel jüngeren Alters. In dem hier nahezu ebenen Gelände wird es jedoch ohne Spezialkartierung nicht möglich sein, den Zusammenhang dieser kleinen und vereinzelten Vorkommen genau zu ermitteln.

Am Nordhange des Wolfsberges zeigt sich übrigens eine alte Ufermarke, die zu der prachtvollen Terrassenfläche, auf der Neu-Kuhren liegt, gehört. Die Terrasse bricht auch hier, wie wir dies noch an anderen Stellen der beiden Küsten werden feststellen können, wie ein Tafelland zur See mit einem Steilrand ab.

Wenden wir uns nun vom Galtgarben nach S. Zunächst zieht die Fortsetzung in einem nach O. vorstoßenden Bogen auf Prilacken zu. Auch hier ist es wieder vorwiegend eine zugartige Scharung von Kuppen und kleinen Rücken eines geschiebearmen Sandes. Ebenso beschaffen ist in der Verlängerung das etwas breitere, teils mehr rückenartige, teils auch wieder unruhig kuppige Stück zwischen Prilacken und Sickenhöfen mit der sog. Hölle.

Dieses Bogenstück stößt dann gegen den östlichen Schenkel eines anderen, dessen Scheitel bei Medenau liegt.

Der Ort Medenau bezeichnet den Punkt, an dem das Umschwenken des ganzen Endmoränenzuges aus dem bisherigen nordsüdlichen in einen ostwestlichen Verlauf erfolgt. Östlich und südöstlich von Medenau liegen noch 2 vereinzelte Sandkuppen, die allem Anschein nach ebenfalls zur Endmoräne gehören. Bei der kleineren gibt die alte geologische Karte einen mit Geschieben bedeckten Sand an.

Auch in dieser Fortsetzung nach W. bis zu dem Durchbruchstal des Forkener Fließes, das wohl einer alten Schmelzwasserrinne seinen ersten Ursprung verdankt, besteht der Endmoränenrücken wieder vorzugsweise aus einem Sandwall, dem hier und dort kleinere oder größere Kuppen aufgesetzt sind. Auch die abflußlosen Kessel und Senken kehren auf diesem Rücken wieder.

In den Sanden finden sich hier größere Blöcke und Geschiebe zahlreicher als bisher.

Da der Zug auch hier zum größten Teile bewaldet ist, hebt er sich landschaftlich noch wirkungsvoller von seinem aus Geschiebemergel bestehenden, Felder tragenden Hinterlande, zu dem er meist ziemlich steil abböscht, heraus.

Die vor dem Forkenschen Fließ sich ausdehnende breite, ebene Sandfläche ist wohl als ein vor dem alten Gletschertore ursprünglich abgelagerter Sandr aufzufassen, der dann später zu einer Terrasse eingeebnet ist. Er weist also auch auf das einstige Vorhandensein eines großen Wasserbeckens hier hin. Von der Fischhausener Eisenbahn sieht man wiederholt sehr schön, wie an dieser älteren Terrasse zum Haff hin eine jüngere mit Steilrand absetzt.

Nördlich dieses Durchbruches liegt eine beckenartig erweiterte Talung ebenfalls mit einer deutlichen alten Terrasse und dazu gehörigem Steilrand. Jenseits des Durchbruches bei Kragau nimmt die Endmoräne nun nordwestlich ihren Verlauf auf Wischehnen-Ziegenberg zu. Ihre kuppigen Rücken bestehen auch hier vorwiegend aus Sand. Bei Ziegenberg liegt auf einem mehr vereinzelten, spornartig nach N. vorspringenden Sandrücken dieses

Zuges ein prächtiger, doppelt umwallter, hoher sog. Schloßberg mit tief ausgehobenem Ringgraben.

Von hier streicht der Zug dann noch mehr in nördlicher Richtung weiter auf Düringswalde zu, indem er in der Antonienhöhe gipfelt, die sich auch wieder aus Sanden aufbaut. Hier verbreitert sich die Endmoräne wieder. Ihr Außenrand wird durch den die Höhenmarke 44 m tragenden Berg nördlich von Compehnen, ferner durch den Linkauer Wald (östlich vom Dorfe) bezeichnet. Letzterer böscht steil nach N. ab und besteht im östlichen Teile hauptsächlich aus Sanden, in denen auch Blöcke nicht selten sind. Vom Linkauer Walde zweigt sich in SW. Richtung ein kleiner Ast ab, der südlich um das Dorf herumschwenkt. Der Außenrand des Hauptzuges setzt dagegen nach NW. in dem Linkauer Kirchhofsberg (geschichtete Kiese), sowie in den unmittelbar östlich vom Gute Polennen gelegenen Geschiebelehmkuppen fort. Dann wird er weiter durch die Sandkuppe nördlich vom Gute bezeichnet. Von hier an befolgt er sodann eine nördliche Richtung. Bei Ellernhaus findet sich in ihm wieder eine Sandkuppe mit Blöcken. Nördlich davon liegt im Walde, teilweis von einem Bruch begrenzt, ganz versteckt eine weitere Kuppe, die einen viereckigen, von einem Wallgraben umgebenen Burgwall trägt.

Von hier zieht dann der Außenrand des Bogens in Kuppen über Neplecken nach Germau weiter. Westlich von ihm liegt eine aus Geschiebemergel aufgebaute Niederung, die das Germauer Fließ durchströmt.

Auf der andern Seite läßt sich von der Antonienhöhe ein Zug verfolgen, der über Jouglaucken, das auch auf einer Sandkuppe liegt, in steilem Rücken fortsetzt. Vielleicht entspricht dieser dem Innenrande des ganzen Zuges, falls die Endmoräne hier nicht etwa noch breiter ist. Doch vereitelt der sog. Lange Wald die Übersicht. Hinter diesem wird der Zug dann wieder in den Sandkuppen östlich von Krattlau sowie im Willkauer Weinberg deutlich erkennbar, um weiter nach Germau fortzusetzen. Hier schwillt er in den Kuppen nördlich vom Orte, die auch meist aus Sand bestehen, wieder mächtiger an und gipfelt in dem Massiv

des Großen Hausenberges. Dieser ist ebenfalls hauptsächlich aus Sanden aufgebaut und trägt auf seinem Gipfel eine Wallburg. In dem Gr. Hausenberge stoßen anscheinend zwei Endmoränenschenkel zusammen. Die westlich von ihm am Wege nach Palmnicken die Endmoräne fortsetzenden kleineren Sandrücken und Kuppen zeigen noch ziemlich reichliche Reste der ehemaligen Blockbestreuung. Südlich von Warschken beginnt in der Richtung auf Sorgenau zu eine ebene Sandlandschaft. Es ist ein schmales, wohl aus der Einebnung eines Sandr hervorgegangenes Terrassenband, das den Endmoränenzug Warschken—Palmnicken begleitet und hier nach der See zu mit einem Steilrande abbricht. Wir haben also auch hier wieder die Spuren eines alten Beckens, dessen Ufermarken am Gehänge des langgestreckten, Blöcke führenden Sandrückens des Gausberges noch zu erkennen sind. Aber an diesem Rücken, noch mehr aber an den niedrigeren Geländeformen der Umgebung zeigt sich deutlich, daß die ursprünglichen Endmoränenformen durch die Wirkung der Wasser dieses Beckens verwaschen und sanfter gestaltet worden sind. Es wiederholen sich hier Beobachtungen wie ich sie im Verein mit Fr. Kaunhowen auch an den Endmoränen andrer Gebiete machen konnte.[1])

Die kurz vor Palmnicken westlich der Eisenbahn in der Verlängerung des Gausberges liegende kleine Sandkuppe gehört wohl noch zur Endmoräne. Die in der Fortsetzung des Gausberges liegende Palmnickener Bank läßt die Vermutung zu, daß hier und in den Bänken der Kreislackener Untiefen ein Endmoränenbogen vorliegt, der dem von Kraxtepellen über Ihlnicken nach Mandtkeim zu verlaufenden parallel wäre.

Von Warschken läßt sich die Endmoräne in Sandkuppen weiter nach Dorbnicken verfolgen. Ihr Außenzug erstreckt sich von Palmnicken über Kraxtepellen weiter. Der hier umgehende Bergbau ließ durch seine ausgedehnten Senkungsfelder keine genauere Festlegung zu, wahrscheinlich gehört aber wohl der Kl. Hausenberg östlich von Kraxtepellen dazu. Dagegen ist der Zug

[1]) Fr. Kaunhowen und P. G. Krause: Beobachtungen an diluvialen Terrassen und Seebecken im östlichen Norddeutschland und ihre Beziehungen zur glazialen Hydrographie. Dieses Jahrbuch für 1903, S. 440. Berlin 1904.

nördlich vom letztgenannten Orte, wo er eine nordöstliche Richtung einschlägt, wieder deutlich ausgeprägt. Es ist zunächst bis Ihlnicken ein flacher Sandrücken. Von hier aber bis zum sog. Dammkrug (der Generalstabskarte) ist es ein scharf ausgesprochener, ziemlich hoher Sandwall mit einzelnen Kuppen darauf. Der Sand ist stellenweise steinig und führt auch größere Blöcke.

Bis gegen Mandtkeim ist dieser Rücken gut erkennbar, verschwindet dann aber, so daß sich nicht feststellen läßt, ob etwa der Wachbudenberg bei Klein Kuhren in die Fortsetzung dieses Zuges hineingehört. In der von A. Jentzsch[1]) gegebenen Zusammenstellung der bemerkenswerten Blöcke in Ostpreußen wird dann noch ein besonders großer Block bei Marscheiten angeführt. Inwiefern dieser etwa zu dem zuletzt geschilderten Endmoränenstück in Beziehung steht, entzieht sich meiner Kenntnis.

Ein von Zaddach[2]) im Meere bei Brüsterort erwähntes Steinriff braucht nicht notwendigerweise mit einer teilweise aufgearbeiteten Endmoränenbildung zusammenhängen, wenn auch die Möglichkeit vorhanden ist. Haas[3]) hat dies für das Steinriff des Stoller Grundes vor der Eckernförder Bucht wahrscheinlich zu machen gesucht. Es könnte sich in unserm Falle auch um eine aus zerstörtem Grundmoränenmaterial hervorgegangene durch die Brandung und Küstenströmung geförderte Anhäufung von Geschieben handeln. Ist die Vermutung, die ich oben aussprach, richtig, daß in den Kreislackener Untiefen ein vom Meere zerstörter Endmoränenbogen vorliegt, dann könnte das Steinriff bei Brüsterort vielleicht dessen nördlichstes Ende bezeichnen.

Um hierüber Klarheit zu gewinnen, würden erst besondere Untersuchungen an Ort und Stelle auszuführen sein, zu denen es mir an Zeit gebrach.

Nicht unwichtig ist es, daß dieser NO. streichende Zug ebenso wie ein gleich noch zu erwähnender zweiter der sog. Hauptmulden-

---

[1]) Beiträge zur Naturkunde Preußens. Königsberg 1900. S. 103.

[2]) E. G. Zaddach: Das Tertiärgebirge Samlands. Königsberg 1868. S. 3.

[3]) H. Haas: Studien über die Entstehung der Föhrden (Buchten) an der Ostküste Schleswig-Holsteins sowie der Seen und des Flußnetzes dieses Landes. Mitteil. Mineral-Institut d. Universität Kiel 1, 1. 1888. S. 17 ff.

linie des Westsamlandes auf der Berendt'schen Karte[1]) parallel verläuft. Es scheint dies dafür zu sprechen, daß auch hier ein ursächlicher Zusammenhang zwischen den Faltungen und Störungen des Tertiär-Gebirges und der Endmoränenbildung sowie den Bewegungen des Inlandeises besteht. Derartige Beziehungen habe ich an zwei hierfür besonders geeigneten Gebieten Ostpreußens infolge günstiger Aufschlüsse beobachten und nachweisen können. Es ist das einmal das Heilsberger Gebiet, wo das Tertiär in der dortigen, prachtvoll entwickelten Endmoräne gefaltet, gestaucht und in unregelmäßiger Weise geschleppt vorkommt. Die gleichen Erscheinungen wiederholen sich dann in den Kernsdorfer Höhen, dem großartigsten Endmoränengebiete, das wir vielleicht im ganzen norddeutschen Flachlande haben. Auf diese Verhältnisse werde ich noch in einer in Vorbereitung befindlichen Arbeit über die Heilsberger fiskalische Tiefbohrung ausführlicher zurückkommen.

Der oben erwähnte zweite, NO. streichende Endmoränenzug verläuft von Dorbnicken, das auf einer dazu gehörigen kleinen Sandkuppe liegt, als einzelne Blöcke führender Sandwall hart am Westrande der Gaugenwiese entlang. Er hebt sich hier in der Höhe von Bardau als ziemlich steiler und hoher Rücken heraus. An ihn reihen sich nach N. weitere Sandkuppen mit Blöcken. Weiter läßt sich die Fortsetzung dann östlich an Bieskobnicken vorbei bis Heiligen Kreutz verfolgen. Darüber hinaus in nördlicher Richtung gelang es jedoch nicht eine solche ausfindig zu machen.

Mit diesem Zuge Dorbnicken—Heiligen Kreutz befinden wir uns bereits innerhalb des großen Samländischen Hauptbogens, den wir ja im Vorhergehenden geschildert haben. Wir haben dabei gesehen, daß er sowohl orographisch wie genetisch einheitlich ist und im Zusammenhange geschlossen im Landschafts-, wie im geologischen Bilde hervorsticht.

Es bliebe nun zu untersuchen, ob noch andere, jüngere Staffeln

---

[1]) G. Berendt: Erläut. z. Geol. Karte des West-Samlandes. Sekt. VI der Geol. Karte der Provinz Preußen. I Teil (einziger): Verbreitung und Lagerung der Tertiärformation. (Schriften der Physik.-Ökonom.-Ges. VII. Jahrg. Königsberg 1866.)

des Eisrückzuges innerhalb dieses ungefähr hufeisenförmigen vorhanden und nachweisbar sind.

Solche jüngeren Staffeln sind allerdings zu erkennen, aber nur in Andeutungen, so daß ihr Zusammenhang nicht so sicher festzustellen ist wie der des Hauptbogens.

Am besten beginnen wir wieder im S. Bereits oben hatten wir gesehen, daß sich am Innenrande des Alk-Gebirges ein spornartiger Ausläufer gegen Spalwitten zu vorschiebt. Vielleicht steht dieser im Zusammenhange mit den Endmoränenkuppen zwischen Arissau und Hortlaucken, die nach W. in dem Sandrücken des Galgenberges südlich vom Schlosse Thierenberg fortsetzen und sich wahrscheinlich über die Kuppe (63 m) nördlich von Norgau an den Hauptbogen bei Düringswalde anschließen.

Eine vereinzelte Sandkuppe mit NNW.-Streichen tritt dann im Berge (71 m) westlich vom Dorfe Thierenberg auf, ohne daß es jedoch gelang, über ihren Zusammenhang mit den andern Endmoränenbildungen ins Klare zu kommen. Vielleicht würden hier weitere Begehungen, zu denen mir jedoch die Zeit fehlte, Aufschlüsse zu geben vermögen.

Ob der Birkenberg bei Corwingen zu einer Endmoräne in Beziehung steht, gelang mir gleichfalls nicht festzustellen.

Von Germau aus scheint sich im Heidel- und Fuchsberge nördlich von Trulack auch noch ein Ast vom Hauptbogen abzulösen. Ob und wie er in Beziehung zu dem Kl. Hausenberge im Walde östlich von Bersnicken steht, ist nicht ersichtlich.

Der Kl. Hausenberg ist eine Endmoränenkuppe, die aus Sand aufgebaut ist wie der umgebende Wald. Im Laubwalde verborgen trägt er auf seinem Scheitel wieder eine schön erhaltene alte Wallburg. Von hier setzt sich die Bildung in dem Sandrücken von Streitberg fort. Ob der kleine Sandberg im Straßenknick zwischen Bersnicken und Heiligen Kreutz zu dem vorher geschilderten Bogen bei Palmnicken vermittelt, mag auch dahingestellt bleiben.

Östlich hiervon tritt dann zwischen Grünwalde und Klycken ein aus verschiedenen Kuppen gebildeter Zug aus der ebenen Terrassengegend hervor, der auch in die Endmoränenzone zu ge-

hören scheint, aber ebenfalls durch seine vereinzelte Lage keinen Schluß über seine Zusammengehörigkeit mit andern erlaubt.

Eine kleine Sandkuppe unmittelbar westlich von Craam ist bezüglich ihrer Zugehörigkeit ebenso unsicher wie die des Pill-Berges. Dagegen bildet der aus Sanden und Kies aufgebaute kleine Berg an der Nordostseite des Gutes Pokalkstein, der sich schön aus der umgebenden sandigen Terrassenfläche heraushebt, sicher ein Teilstück eines Endmoränenbogens, der zu dem hakenförmigen, größeren im Pokirber Walde in Beziehung steht. Hier tritt ein wenig westlich vom Gute ein schöner, fast ausschließlich aus Sand aufgebauter Endmoränenrücken auf, der seinen Steilabhang nach N. kehrt (Stoßseite?) und auch durch Blockführung ausgezeichnet ist. Am Nordrande sind einige schöne, sich kulissenartig in einander schiebende Sandwälle ausgeprägt, sonst ist die übrige Masse ein mehr einheitlicher, wallartiger Rücken mit ziemlich ebener Oberfläche. Im westlichen Teile, dessen genaue Begrenzung wegen des dortigen jungen Waldes nicht festzustellen war, ist die Oberfläche unregelmäßig, schwachkuppig mit kleinen Senken dazwischen. Nach S. sendet die ganze Masse einen zungenartigen Vorsprung aus, auf dem vorgeschoben wieder eine kleine Wallburg von ovalem Umrisse liegt. An diesem Vorsprunge kann man auch deutlich sehen, wie die umgebende Terrassensandfläche mit Ufermarken an ihm absetzt.

Von Pokirben nach N. springt besonders schön die große Terrassenfläche, die sich zur Küste hinzieht und hier zumeist aus Sand besteht, in die Augen. Ihr ist die Endmoränenkuppe des Karlsberges (Sand) mit deutlichen Uferrändern ebenso wie der gleichartige von Kirtigehnen nach W. ziehende Sandrücken aufgesetzt. Es wäre denkbar, daß sie durch die beiden Kuppen von St. Lorenz über Obrotten mit dem Massiv des Kalthofer Berges in Verbindung zu bringen sind Vielleicht steckt auch noch in dem kuppigen Waldgebiete südlich von Rauschen eine Endmoränenbildung. Leider hinderte mich die Ungunst des letztjährigen Pfingstwetters hierüber Klarheit zu gewinnen, so daß ich für dieses, übrigens nicht sehr ausgedehnte Gebiet die Entscheidung offen lassen muß.

Der Kalthofer Berg und das sog. Kleine Gebirge ist ein einheitlicher, ungefähr W.-O. streichender Bergzug, der im westlichen Teile aus einem stark bewegten Hügelgelände mit abflußlosen Senken dazwischen besteht und abwechselnd bald aus Sand, bald aus Lehm aufgebaut ist; jedoch herrscht der letztere dabei vor. Das Gebiet ist ferner durch die Häufigkeit großer Blöcke ausgezeichnet. Während dieser Teil unregelmäßig bewaldet ist, ist der größere, östlich davon gelegene, aus Geschiebemergel aufgebaute gleichmässiger in seiner Gestaltung. Seine Oberfläche bildet eine von Feldern eingenommene, nahezu einheitliche Fläche, ragt aber als ein breiter Wallrücken beiderseitig aus dem umgebenden Gelände heraus.

Nach O. dacht sich dieser Rücken immer mehr ab, setzt sich aber wohl jenseits der Haltestelle Kalthof in dem anstoßenden Berge fort. Weiterhin ist nun die Fortsetzung nicht klar zu erkennen. Vielleicht schwenkt der Zug über den früheren Hof Wange (Generalstabskarte) auf Lauknicken zu. Andererseits scheinen auch die Sandkuppen bei Kahlaushöfen am westlichen Ufer des Mühlenteiches auf eine Verbindung nach Pobethen hinzuweisen.

Auf eine wichtige Rolle, die die samländischen Endmoränen für die Anlage menschlicher befestigter Siedelungen in prähistorischer wie auch noch in historischer Zeit gespielt haben, mag hier noch einmal im Zusammenhange hingewiesen werden, nachdem wir bereits im Laufe der vorhergehenden Schilderung gelegentlich darauf Rücksicht genommen haben. Es ist dies die Kette von Befestigungen (Wallburgen), die dem Zuge der Endmoräne folgt und mit Vorliebe die von Natur dafür am günstigsten beschaffenen Kuppen ausgewählt hat. Beginnen wir wieder an unserm Ausgangspunkte, so ist der Galtgarbengipfel von einer solchen Anlage gekrönt. Es folgt weiter der Burgberg bei Medenau, die sog. Schanze bei Ziegenberg, der Burgwall nördlich von Ellernhaus, die Schanze sowie der Große Hausenberg bei Germau, der Kleine Hausenberg bei Kraxtepellen, der Kleine Hausenberg östlich von Bersnicken, der Burgwall südlich von Pokirben und der Schloßberg von Pobethen.

Diese Schloßberge oder Hausenberge, wie sie hier im Samlande meist heißen, scheinen sich übrigens in Ostpreußen mit Vorliebe den Endmoränen anzuschließen. So kenne ich auch aus der Angerburger Gegend eine Reihe solcher befestigter Lager, die ebenso auf Endmoränenrücken angelegt sind. Sie tragen dort auch z. T. die masurische Bezeichnung Grodzisko (= Schloßberg). So der Grodziskoberg beim gleichnamigen Dorfe (Meßtischblatt Kerschken), der Grodziskoberg bei Engelstein (Blatt Drengfurt), ein nicht benannter Schloßberg bei Alt-Perlswalde (Blatt Groß-Karpowen) und der Jungfernberg bei Rosengarten (Bl. Rosengarten). Für alle hat man beherrschende Punkte des strategisch wichtigen Endmoränenzuges zur Anlage gewählt.

Im Laufe der Schilderung wurde bereits wiederholt auf das Vorhandensein von Terrassenebenen innerhalb des großen Endmoränenbogens hingewiesen. Wir sahen, wie bei Palmnicken eine Sandterrasse an die Endmoräne ansetzt und dann zum Meere mit einem Steilrande abbricht. Sie ist wahrscheinlich aus der Einebnung eines Sandr entstanden, wie die bei Kragau im S. vorgelagerte große Sandterrasse. Eine andere solche Fläche, aber innerhalb des Bogens, findet sich in der Gegend zwischen Klein Kuhren und Georgenswalde. Sie ist lehmiger Natur. Es wäre durch Bohrungen festzustellen, ob hier etwa der sog. Deckton oberflächenbildend auftritt. Auch hier bricht die Platte mit einem Steilrande zum Meere ab.

Die schöne, ebene Sandterrasse südlich von Rauschen wurde auch schon erwähnt. Wie hier, so endet auch bei Neu-Kuhren, wo wieder eine ebene Lehmplatte (ob auch hier wieder aus Deckton bestehend?) entwickelt ist, die Diluvialfläche plateauartig mit einem Steilabfall zum Meere.

Weiter im Innern sehen wir bei Pertelnicken eine Terrassenfläche auftreten.

Alle diese Bildungen weisen auf das einstige Vorhandensein großer Becken im Samlande hin, ihr Abbrechen an den Küsten läßt ihre einstige weitere Ausdehnung in nördlicher bezw. westlicher Richtung erkennen. Es geht aber auch daraus hervor, daß die Küsten des Samlandes erst späterer Entstehung sein können.

Die rasche Tiefenzunahme im Meere läßt den Gedanken, daß hier Abbrüche stattgefunden und die Anlage der Küsten bedingt haben, nicht von der Hand weisen. Dann setzte die noch heute wirksame Abrasion ein, um die Umrisse und die Form weiter auszugestalten.

Über die genauere Verbreitung und den etwaigen Zusammenhang dieser verschiedenen Terrassen-Bildungen läßt sich erst Klarheit gewinnen, wenn die neuen Meßtischblätter vorliegen werden.

Die vorhergehende Darstellung der Endmoränenzüge kann natürlich keinen Anspruch auf absolute Vollständigkeit machen. Dazu würde weit mehr Zeit und vor allem auch eine geologische Spezialkartierung auf grund der Meßtischblätter erforderlich sein. Ohne diese kann eine ins Einzelne gehende Schilderung und Darstellung ihres Aufbaues und ihrer Gliederung nicht ausgeführt werden. Hier möge es einstweilen genügen, das Vorhandensein dieser Bildungen nachgewiesen und ihre Anordnung in den Grundzügen geschildert zu haben. Bei der späteren geologischen Neuaufnahme des Gebietes wird sich dann das Bild weiter ausgestalten und vervollständigen lassen.

Den 28. November 1904.

Beiträge zur Geologie der Kupfererzgebiete in Deutsch Südwest-Afrika.

Von Herrn **F. W. Voit** in Johannesburg
unter Mitwirkung von Herrn G. D. Stollreither in Johannesburg.

(Mit 19 geologischen Kartenskizzen und Profilen im Text sowie mit einer Übersichtskarte, Tafel 16.)

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich in der Hauptsache auf das Land zwischen Swakop und Kuisib und von hier nach Ost bis zum 16. Längengrad, welches Gebiet der Verfasser auf geologisch-bergmännischen Forschungsreisen im Auftrage einer Johannesburger Minenfirma zu studieren Gelegenheit hatte. Herr Bergingenieur G. D. Stollreither stellte mit größter Bereitwilligkeit die dem Texte beigefügten Skizzen und Profile zur Verfügung; von ihm stammen auch die Notizen über die Sinclair-Grube, die der Verfasser nicht selbst zu besuchen Gelegenheit hatte.

Da das angegebene Gelände, dessen großer Flächenraum ungefähr dem von Belgien entspricht, vom Verfasser während einer Zeitdauer von nur 5 Monaten besucht wurde und außerdem während dieser Zeit noch einige außerhalb des Optionsterrains liegende bergmännische Objekte zu begutachten waren, ist es klar, daß die vorliegende Arbeit lediglich als Skizze betrachtet werden muß. Sie will nur einen großen allgemeinen Überblick über die Tektonik des Landes, durchaus nicht eine genaue Stratigraphie geben, die aus oben angeführten Gründen bei dem außerdem geradezu kläglichen Kartenmaterial unmöglich war. Be-

züglich der Anfertigung der topographischen Karte vergleiche man die Anmerkung G. D. Stollreither's. Diesem Herrn ist der Verfasser zu großem Danke verpflichtet. Über die Entfernungen sei noch bemerkt, daß nur die Peilungen genau sind, die Distanzen dagegen lediglich von der Schnelligkeit des Ochsenwagens oder des Pferdes abgenommen wurden. Was die Schreibweise der geographischen Namen anlangt, so möchte ich ausdrücklich bemerken, daß ich stets die von den Eingeborenen gebrauchte Benennung beibehalten habe, soweit sie nicht wirklich unerfüllbare Anforderungen an das Schnalzvermögen des Europäers stellen. Dem Gebrauche der Behörden dagegen, die Ortsbezeichnungen der Eingeborenen durch nichtssagende deutsche zu ersetzen, vermochte ich nicht zu folgen, da ich sie für unzweckmäßig halte. So wird sich z. B. trotz der zu billigenden patriotischen Absicht an Stelle des klang- und bedeutungsvollen Namen Otyozonyati d. i. Büffelsplatz, der jedermann im Schutzgebiet wohl bekannt ist, die Bezeichnung »König Albert-Höhe« nur sehr schwer einbürgern.

Von der vorhandenen Fachliteratur stand mir leider nur das sehr empfehlenswerte Werk G. Gührich's »Deutsch-Süd-West-Afrika«, Reisebilder aus den Jahren 1888/89, Hamburg 1891, zur Verfügung. Es sei hier auf das vollständige Literaturverzeichnis verwiesen, das E. Stromer von Reichenbach in seiner »Geologie der Deutschen Schutzgebiete in Afrika«. München 1896. S. 154—156 gegeben hat.

Als auf eine der wichtigsten früheren geologischen Arbeiten über unser Gebiet möge besonders auf F. M. Stapff, Karte des unteren !Khuisebtales (= Kuisib), Peterm. Mitt., 33. Bd. 1887, S. 202—204, Taf. II aufmerksam gemacht sein, die mir jedoch nicht zur Verfügung stand. Hinweise auf diese Publikation sind später von R. Beck eingefügt worden.

Die von mir während meiner Reisen zusammengebrachten sehr zahlreichen Belegstücke von Mineralien, Erzen und Gesteinen nebst zugehörigen Dünnschliffen befinden sich in der Lagerstättensammlung der Bergakademie zu Freiberg. Mein verehrter Lehrer, Herr Prof. Dr. R. Beck-Freiberg, hatte die große Liebenswürdigkeit,

die mikroskopische Untersuchung der Gesteine auszuführen und mir den Befund zur Verfügung zu stellen, auch später die Redaktion dieser Arbeit zu übernehmen.

Als Basis für die beiliegende Karte wurde, wie mir Herr G. D. Stollreither mitteilt, die Langhans'sche Karte (Langhans Deutscher Kolonial-Atlas No. 16) verwendet, insofern als die Küstenlinien, die Walfischbai-Abgrenzung, der Swakop, der Kaan und zum größten Teil auch der Kuisibfluß, sowie der westl. Teil der Namiebwüste, das Gebiet nördl. des Swakop und das Gebiet östl. des 16½. Längengrades, direkt der Langhans'schen Karte entnommen sind.

Die Ergänzungen und Verbesserungen befinden sich hauptsächlich in dem Gebiete, das begrenzt wird im Norden durch den Swakop, im Süden durch den Kuisib, im Westen durch den 15. Längengrad und im Osten durch den 16½. Längengrad. Südl. des Kuisibflusses von !Hudaob aufwärts sind auch einige Verbesserungen eingetragen.

Dem westl. und südwestl. Komas-Hochlande, den nördl. Zuflüssen des Kuisib und der Gegend um ǂO!nanis wurde besondere Aufmerksamkeit geschenkt, und das häufigere Durchqueren des Gebietes nach allen Richtungen hin ermöglichte hier, die Aufzeichnungen von verschiedenen Richtungen aus zu kontrollieren und zu korrigieren.

Die Namen sind sorgfältig von den Eingeborenen übernommen und, wo andre Schreibweise als in der Langhans'schen Karte angewandt, so ist dies nötig gewesen um den Worten einen der Eingeborenen-Aussprache mehr anpassenden Klang zu geben, da es des öfteren vorkam, daß die bis jetzt eingetragenen Namen den Eingeborenen ganz unverständlich waren.

Die Karte muß als Skizze betrachtet werden, da dieselbe im einzelnen noch nicht ausgearbeitet werden konnte.

Daß auf der Karte in geologischer Beziehung eine große Anzahl petrographischer Typen zusammengefaßt werden mußte, geht aus einem Vergleich derselben mit der geologischen Spezialkarte eines schmalen Landstreifens längs des unteren Kuisibtales (!Khuiseb Tales) hervor, die seinerzeit J. M. Stapff veröffentlicht

hat (l. c.). Ist diese verdienstvolle Arbeit eine Aneinanderreihung vieler Einzelbeobachtungen längs einer Linie, so wollten wir einen großen schematischen Überblick über das ganze Land zu geben versuchen, wie er sich bei vielen Kreuz- und Querfahrten gewinnen ließ. Dies wolle man bei einer künftigen Kritik nicht außer Acht lassen.

Allgemeine geographische Verhältnisse.

Die ganze Süd-West-Küste Afrikas, soweit sie vom arktischen Meeresstrom bespült wird, der die Ursache eines alles Leben vernichtenden Klimas ist, wird von einer ± 100 km breiten Wüstenzone gebildet. Diese geht nach O. zu ganz allmählig in ein mit Gras und Busch bewachsenes Steppen- und Hochland über, das trotz seiner Eintönigkeit und Armut eines gewissen Reizes nicht entbehrt und für Viehzucht in Frage kommt.

Hydrographisch wird das Land von einer Reihe im allgemeinen von O. nach W. verlaufender Flußbetten, die zum Teil tief ins Gebirge eingegraben sind und dann förmliche Cañons bilden, durchschnitten. Doch gibt es auch in diesen fließendes Wasser nur in ganz kurzen Perioden nach Regenfällen.

Außerdem kommen noch die warmen Quellen entlang der Thermallinie Warmbad, Rehoboth, Windhoek, Barmen in Frage. Sonst aber fehlt fließendes Wasser im ganzen Schutzgebiet vom Oranje bis Kunene überhaupt, und man ist bei der Wasserentnahme auf vereinzelte sogenannte Wasserstellen angewiesen. Vegetation ist daher äußerst spärlich, und tritt das Gebirge in einer für den Geologen höchst erfreulichen und vorteilhaften Nacktheit zu Tage. Durch dieselbe Wasserarmut aber wird das Studium und die Untersuchung einzelner Striche andrerseits sehr erschwert, da der Forscher gezwungen ist, weite Strecken in beschleunigtem Tempo zu durcheilen, um das nötige Trinkwasser für Menschen und Tiere von einer Wasserstelle zur andern zu ersetzen.

Der äußerste Westen unsres Gebietes, die Umgebung der lediglich politischen Wert besitzenden Walfisch-Bucht, sind von

Flugsand und Sanddünen eingenommen, welch letztere im Süden das linke Ufer des Kuisib bis !Hudaob begleiten und zuweilen das ganze Flußbett verwehen, so daß nur die Kronen der mächtigen Anabäume zu sehen sind. Von der Küste nach O. zu steigt das Land ziemlich schnell an und bildet ein sanft welliges Plateau, auf dem hin und wieder kleine Hügel und Hügelketten, die sich im allgemeinen von NO. nach SW. anordnen, aus der Umgebung hervorragen. Das noch weiter nach O. zu folgende Gelände, welches unmerklich aber stetig ansteigt, ist als ein Sand- und Steinmeer zu bezeichnen, aus dem die einzelnen Hügel, nach O. zu ebenfalls an relativer Höhe zunehmend, als Inseln hervorragen. Diese vollkommene Wüste, die berüchtigte Namieb, weist nur wenige Wasserplätze als Oasen auf, die aber auch wieder fast durchgängig brackiges Wasser führen, teilweise selbst für die genügsamen Treck-Ochsen ungenießbar. Dies Wüstenterrain reicht östlich ungefähr bis an den Kairakaurus. Von hier ab trägt der grobsandige Boden, der Detritus der anstehenden Gebirgsarten, eine mäßige Busch- und Grasvegetation, die zwar einen öden vertrockneten Eindruck macht, aber jahraus, jahrein aushält und einen prachtvollen Wildbestand, besonders von »Gemsböcken« (Oryx), Zebras und Straußen ernährt. Von Witvrow aus steigt das Terrain terrassenförmig an; das Land wird von mächtigen Gebirgsrücken, die sich im allgemeinen von NO. nach SW. anordnen, durchzogen, während die kurzen nördlich und südlich vom Swakop und Kuisib sich hinziehenden »riviere« tiefe Schluchten ins Gebirge gerissen haben. Die Vegetation wird ziemlich dicht, Wasserstellen sind häufig. Wenn auch agrikulturell vorläufig aussichtslos, ist das Land doch zur Viehzucht geeignet wie kein andres. Landschaftlich ist hier das Bild in seiner großartigen Einsamkeit für den Naturfreund geradezu überwältigend.

Hydrographisch ist noch zu bemerken, daß die bedeutenderen Riviere, zwar, wie bereits bemerkt wurde, höchst selten und dann nur sehr spärlich oberflächlich fließendes Wasser in ihren Betten aufweisen, aber in geringer Teufe solches führen. Swakop und Kuisib (von !Hudaob abwärts) könnte man direkt unterirdisch fließende Flüsse nennen.

Allgemeine geologische Zusammensetzung.

Der weitaus größte Teil des untersuchten Gebietes wird von Gesteinen gebildet, welche eine ausgesprochene Ähnlichkeit mit den in Südafrika zu Tage tretenden ältesten Gebirgsgliedern zeigen. Jüngere Schichten sind nur in bescheidenem Maße entwickelt, insbesondere fehlen, soweit bis jetzt bekannt, jene die reichen mineralischen Schätze führenden Formationen der englischen Transvaal- und Oranjeriver-Kolonie vollkommen.

Die Basis des ganzen Gebietes wird gebildet von einer Reihe schieferiger Gesteine, welche die größte Mannigfaltigkeit aufweisen; fein geschichtete bis grob flaserige Gneise, helle und dunkle Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Quarzitschiefer, Tonschiefer in allen Farben, Phyllite, Graphitschiefer, Chlorit- und Sericitschiefer usw. wechseln miteinander so häufig, daß es unmöglich erscheint, die einzelnen Schichten kartographisch abzugrenzen. Ich halte es daher für das beste, die kristallinischen Schiefer als geologisches Ganze, als Gneis-Schieferzone festzulegen und nur besonders ins Auge fallende Varietäten herauszuheben.

Nicht einmal die im Westen des Gebietes so überaus häufigen Intrusivmassen granitischer Gesteine lassen sich vorläufig schon kartographisch abgrenzen. Sie umschließen nämlich so häufig Einschlüsse und Schollen von schieferigen Gesteinen, tragen stellenweise auch Decken von solchen, daß sich eine Zusammenfassung notwendig macht. Es soll daher diese Zone wegen des bedeutenden Vorwaltens von Granit bei gleichzeitiger großer Verbreitung von Gneisen als Gneis-Granitzone bezeichnet werden.

Aus dieser an granitischen Gesteinen reichen Zone wurde wiederum ein im Nordost nur schmaler, im Südwest dagegen sich stark verbreiternder Streifen ausgeschaltet, der so gut wie frei von plutonischen Intrusionen ist und ausschließlich aus kristallinen Schiefern besteht. Diese Schieferzone zerschlägt sich nach NO. hin in mehrere schmalere Einzelstreifen.

Um noch einmal zusammenzufassen, zeigt demnach das Kartenbild in der Richtung von Nordwest bis Südost nacheinander folgende nordöstlich streichende Zonen: 1. Zone von vorwiegend

Granit längs der Bahnlinie von Pforte bis Karibib; 2. Zone von vorwiegend kristallinen Schiefern vom Kuisib zwischen Roibank und Klipnuis bis in die Gegend der Potgrube; 3. Zone von vorwaltendem Granit vom Kuisib zwischen Klipnuis und Humib bis Otjimbingue und Okahandya; 4. Zone ausschließlich von Gneisen und andern kristallinen Schiefern vom Kuisib zwischen Humib und !Hudrob bis Okahandya und Windhoek.

Der Unterschied im landschaftlichen Charakter zwischen den granitischen und den schieferigen Gebieten ist so scharf ins Auge fallend, daß sich die durchgeführte Unterscheidung der einzelnen Zonen unschwer ausführen ließ.

Während das Schiefergebiet sich als außerordentlich bewegtes welliges Terrain präsentiert, aus dem sich die Berge und Hügel bis zu einer Höhe von 400 und 500 m allmählich ansteigend zu felsigen Kuppen und sägeförmigen Graten oder plateauförmigen Anhöhen erheben, die z. T. dicht mit Busch und Gras bestanden sind, ragen auf granitischem Gebiet aus dem mit grobkörnigem Sand bedeckten Boden weiter Ebenen verworrene und unruhige Felsformen mit gewaltigen Abstürzen wie Inseln hervor, die, ebenso wie die überaus charakteristischen halbkugelförmigen völlig glatten Höhen, riesige Granithalbkugeln, fast gar keine Vegetation aufweisen.

Die kristallinen Schiefer.

Der Hauptvertreter in der Gneis-Schieferzone ist ein sehr feingeschichteter bis grobflaseriger Gneis, bei dem die einzelnen Gemengteile Feldspat, Quarz, Biotit oder Muskovit, zuweilen auch beide Glimmer zusammen, bis zur Größe winziger Individuen herabsinken können. Durch Überhandnehmen des einen und Zurücktreten des andern Bestandteiles bilden dann die mit den Gneisen wechsellagernden Schiefer alle Abarten von Glimmerschiefern. Ungemein häufig ist auch der Glimmer ersetzt durch Hornblende, insbesondere Aktinolith. Es gehen daraus endlich verschiedenartige Amphibolite hervor, die als linsenförmige Einlagerungen von wechselnder Ausdehnung sich häufig zwischen den Gneisen- und Glimmerschiefern eingeschaltet finden. Sie zeigen

sich mancherorts in seideglänzende Chlorit- und Sericitschiefer umgewandelt.

Das Streichen der Schiefergesteine entspricht naturgemäß im großen und ganzen dem Streichen der vorhin angegebenen Zonen. Nur das Streichen der Schichten in der 2. Zone ist außerordentlich wechselvoll, so daß es hier unmöglich ist, ein Generalstreichen und ebensowenig ein Generalfallen anzugeben. Um so regelmäßiger liegen die tektonischen Verhältnisse in der über 100 km breiten 4. Zone vor Augen. Hier herrscht durchweg nordöstliches Streichen bei einem Einfallen von meistens unter 40 bis 60° nach NW. Mit außerordentlicher Gleichmäßigkeit sieht man in diesem Gebiete einzelne durch ihre petrographische Beschaffenheit schon aus der Ferne sich heraushebende Schichten durch das Gelände hinziehen und vermag sie auf weite Strecken in ihrem Streichen zu verfolgen, wie insbesondere eine Amphibolitschicht, die sich durch ihre dunkel- und lauchgrüne Färbung ganz auffällig aus der Umgebung hervorhebt und als ununterbrochener Zug von 150 bis 300 m Breite von Humib am unteren Kuisib über Naramas-Gorap-Mine, Donkerzand, Matchleß-Mine bis Windhoek nachgewiesen wurde. Das Gestein selbst ist ein dunkel- bis lauchgrünes dichtes bis schieferiges Aggregat von zumeist gemeiner grüner Hornblende, z. T. von Aktinolith, welches manchmal einen bedeutenden Feldspatgehalt aufweist und zum Feldspat-Amphibolit wird. (Matchleß-Mine.) Ein häufiger Gemengteil in diesem Amphibolit ist Epidot, der zuweilen so häufig auftritt, daß das Gestein zum gebänderten Epidot-Amphibolit wird. (Gorap.) Diese Gesteinsschicht wurde ohne die geringste Unterbrechung von der Matchleß bis nach der Gorap hin verfolgt, derart, daß sie sich zuweilen in mehrere Arme teilt und flach linsenförmige Einlagerungen von Glimmerschiefern und anderen kristallinen Schiefern inselartig umschließt. An manchen Stellen trennen sich diese Amphibolitlager in 3 oder 4, ja bei Tararatiro | Khawis in einige 30 einzelner Zweige, die durch Wiedervereinigung Anastomosen bilden, nicht jedoch sich auskeilende Apophysen ins Neben gestein hinaus senden.

Bei der Gorap werden diese Schichten scheinbar unterbrochen,

doch ist wohl anzunehmen, daß auch hier kein Ausspitzen und Wiederauftun stattfindet, sondern daß die Verbindungsglieder durch junge Kalke überlagert sind. Einem dieser scheinbar losgelösten Arme sind südlich der Gorap kurze lentikuläre Einlagerungen eines langflaserigen, spröden, grünlich-silberweißen Asbestes eingeschaltet, dessen Fasern 15 bis 20 cm Länge besitzen. Seinerzeit war ich geneigt, die Hornblende als sekundär und somit diese Amphibolitschicht als dynamometamorphe Diabasfazies zu betrachten. Die mikroskopische Untersuchung mehrerer dieser Gesteine ergab folgendes Resultat[1]):

a) Gorap: Amphibolschiefer. Zwischen den Lücken des grünen Amphibols wenig ungestreifter Plagioklas, etwas Quarz, Titaneisenerz, Titanit.
b) Gorap: Epidot-Hornblendeschiefer. Neben grüner Hornblende und Epidot noch Quarz, ungestreifter Feldspat und Titaneisenerz.
c) Gorap: Gefleckter Hornblendeschiefer mit Hornblende, Quarz, ungestreiftem Feldspat, Rutil (schon makroskopisch) und Titaneisenerz.
d) Matchleß: Augitgneis (Salitgneis): besteht aus Augit (Salit bez. Diopsid), Biotit, Plagioklas, Quarz, Orthoklas, Titanit. Der Augit z. T. uralitisch umgewandelt. Der Plagioklas enthält viele Einschlüsse von Augit und Quarz. Andeutung von Parallelstruktur.
e) Matchleß: Epidot-Amphibolit mit viel Calcit, Quarz und Feldspat.
f) Matchleß: Dunkler Strahlsteinschiefer mit quarzreichen Lagen und mit eingesprengten Pyritkriställchen.

Betreffs der Genesis hat die mikroskopische Untersuchung dieser Amphibolitschicht ein entscheidendes Resultat nicht ergeben, und muß ich diese Frage offen lassen, obwohl sie eine gewisse Bedeutung insofern hat, als diese Gorap-Donkerzand-Matchleßschicht in einem gewissen Zusammenhang mit den Erzlagerstätten zu stehen scheint, wovon später noch die Rede sein wird. Doch sei soviel bemerkt, daß die auf der Matchleß-Grube mit diesen Amphibolgesteinen zusammen auftretenden Plagioklas führenden Quarz-Biotitgesteine eine ausgesprochen körnig-schuppige, unter dem Mikroskop granoblastische Struktur erkennen lassen, wie sie entweder regional- oder kontaktmetamorphen Sedimenten zukommt.

[1]) Diese und die folgenden rein petrographischen Angaben wörtlich von R. Beck.

Ähnliche Amphibolite, die teilweise denselben petrographischen Charakter aufweisen, sind noch öfters auf dem Gebiet anzutreffen, allerdings meistens als kürzere Einlagerungen. Amphibolitschiefer von sehr langer Erstreckung sind ferner noch zwischen Kuisib und Gansberg zu finden.

Von anderen Einlagerungen innerhalb der Zonen von kristallinen Schiefern sind als ganz besonders häufig die Granatführenden Glimmerschiefer zu erwähnen, so besonders zwischen Ururas und Roibank am unteren Kuisib, wo der Boden mit bis Stecknadelkuppe-großen, aber auch bis zu Fingergliedgröße anwachsenden schönen, klaren, weinroten Almandinen wie übersät ist. Der Granat kann so häufig im Gestein werden, daß dasselbe zum Granatfels wird, wie z. B. bei der Hussab-Mine, wo er sich als Linse in einer großen auf dem Granit auflagernden Gneisscholle findet. Ähnliche Granatfelse und Eklogitähnliche Einlagerungen stellen sich noch öfters ein, so z. B. bei der Potmine. Der Potmine-Eklogit erwies sich unter d. M. als

a) Grobkörnig kristallines Granatgestein mit braunem Granat, lichtgrünem Augit (Salit) und gelbgrünem Epidot und Calcit.
b) Granatgestein mit viel Skapolith, Salit und etwas Epidot, auch einzelnen Magnetitkriställchen.

Einen sehr wichtigen Faktor spielen ferner im Schiefergebiet Quarzitschichten, von denen später ausführlich die Rede sein wird, ebenso wie von den jeweilig sehr häufigen Quarzgängen in den Schiefern. Einen nicht unwichtigen Bestandteil bilden auch zum Teil massenhafte Einlagerungen von Quarzlinsen, wie diese ganz besonders schön im !Hummarisfluß zu beobachten sind, dessen Bett mehr oder weniger rechtwinklig zu den Schichten cañonartig eingeschnitten ist. Es geht dies aus dem Profil in der auf S. 394 stehenden Textfigur 1 hervor.

Im Osten des Gebietes sind im Ganamsrevier, oberhalb seiner Mündung in dem !Kaanrevier, mehrere Schichten von ausgezeichnet spaltbaren Dachschiefern den Glimmerschiefern eingeschaltet, bei Heikeibdikus durch Brunnenanlage eine ziemlich mächtige Schicht von Tonschiefern in allen Farben aufgeschlossen. Südlich der Amphibolitschicht zieht sich eine stark graphitische

Glimmerschieferschicht hin, die zuweilen in Graphit-Quarzitschiefer übergeht.

Ungemein häufig, wie bereits F. M. Stapff hervorgehoben hat, ist in dem ganzen Gebiet Staurolith, meistens in den bekannten Zwillingsformen. Es verdienen diese betreffenden Schiefer als Staurolithschiefer (Klipnuis, Clarissis u. a. O. m.) besondere Erwähnung.

Fig. 1.

S. N. Kuisib. Flußbett. 3000 m. Höhen vervierfacht.

Profil am Unterlauf des !Hummaris-Flusses.

gl Granatglimmerschiefer, übergehend in feinkörnigen Gneis; ggl Graphitglimmerschiefer; q Quarzlinsen; a Amphibolschiefer; c ein 30 cm mächtiger Kalkspatgang.

Dem Staurolith gesellen sich noch eine große Zahl anderer accessorischer, makroskopisch auftretender Mineralien in den Schiefern hinzu: Cyanit in bis 6 Zoll langen Kristallen bei Windhoek, Granat, Turmalin, Apatit, Titanit und Epidot, letzterer beim Pot-Berg in großen, wohl ausgebildeten Kristallen.

Eine besondere Behandlung verdienen die auf dem Gebiete zum Teil massenhaft entwickelten kristallinen Kalke, welche ich geneigt bin als den Schiefern gleichwertige Schichtenglieder zu betrachten. Dieselben finden sich auf unserm Gebiete bei !Chan !gans und bei Natas als nicht sehr mächtige Schichten, erfahren aber eine ganz imposante Entwickelung in der westlichen Namieb und nördlich vom Swakop. Die !Gongochab- und Hamilton-Berge bestehen aus diesen Kalkgesteinen, die zuweilen eine derartige Kristallinität annehmen, daß sie einen ausgezeichneten Marmor darstellen. Sie bilden wohl mehr oder weniger

zusammenhängende Schichten, wie ich das bei der Karibib-Kubas-Pforte-Hussab-Schicht auch zum Ausdruck gebracht habe, doch muß ich nochmals (siehe Einleitung) bemerken, daß an die gegebene Stratigraphie nur der Maßstab der Skizze gelegt werden darf. So beruht auch die Einzeichnung der Kalke zum Teil auf Vermutung, da ich diese Gegenden wegen des außerordentlichen Wassermangels nur schnell durchreisen konnte. Besondere Erwähnung verdienen die Marmorschichten bei Karibib, in der Nähe der Wasserstelle Etusis, wo auch einige Zeit versucht wurde, diesen Marmor zu gewinnen.

Blendend weiße, etwas zuckerige Varietäten, die eine gewisse großbankige Absonderung zeigen, wechseln mit grauen, prachtvoll geflammten. Sehr häufig ist der weiße Marmor ganz von Tremolit durchwachsen. Auch in den dunklen Marmoren finden sich radial-strahlige Aggregate dieses Minerals.

Lagerungsverhältnisse der Schiefer untereinander.

Ist auch, wie schon oben bemerkt, eine genaue Trennung der schieferigen Gesteine von einander nicht möglich, so erscheint doch eine gewisse Gesetzmäßigkeit in der Aufeinanderfolge vorzuliegen, wie ich sie in dem auf der nächsten Seite abgebildeten idealen Schnitt, Fig. 2, von Jakalswater nach dem Gausberg zu beobachten glaubte und zum Ausdruck gebracht habe.

Am Kontakt von Granit und Schiefer findet man zunächst bei !Usis eine Reihe ganz feingeschichteter, hochkristalliner Gesteine von graulicher Farbe, feinkörnige, geschichtete Quarz-Biotitgesteine und gneisähnliche Gesteine mit eingelagerten Kalksilikathornfelsen. Hierauf folgen eine Reihe von Glimmerschiefern, bei denen man eine deutliche gröbere Entwickelung des Korns in der Gesteinsmasse beobachten kann. Hochkristalline Kalksteine (!Chan !gaus) und echte Tonschiefer (Heikeibdikus) sind zwischengeschaltet. Auf diese Schieferreihe folgen Amphibolgesteine (Gorap-Donkerzand-Matchless-Schicht) mit graphitischen Quarzit- und Glimmerschiefern, welche wieder von Chlorit- und Sericitschiefern, sowie Phylliten überlagert werden (nörd-

N.W.

Jakalswater.

Granit.

Swakop.

Pot-Mine *Eklogit*

Feinkörniger Gneis u. Glimmerschiefer

Granit.

Ussis.

feinkörn. Gneis

Kalksilicathornfels.

Glimmerschiefer.

!Chan!Gans *Kalke*

feinkörn. Glimmersch.

Quarzitschiefer.

Donkerzand *Amphibolit.*

Graphit-Schiefer bez. Glimmersch.

Kuiseb.

Chloritische u. Sericitische Schiefer

Graphitische Schiefer.

Tantus *Amphibolit.*

Quarzitische Schiefer

fein- u. grobkörn. Glimmerschiefer.

Natas *Kalke*

Glimmersch.

feinkörniger Gneis.

ǂGansberg *Sandstein*

Gepresster Granit.

S.O.

10 5 0 10 20 30 40 50 60 km

Höhen verzehnfacht.

Fig. 2.

Idealprofil von Jakalswater in südöstlicher Richtung bis zum ǂGansberg.

lich von Chaibis). Vom Kuisibtal nach S. zu kann man die umgekehrte Reihenfolge der beschriebenen Schieferschichten verfolgen, so daß es nahe lag, diese einzelnen Schieferschichten mit einander in Verbindung zu bringen, derart, daß die feinkörnigen, gneisartigen Gesteine bei !Usis den Gneisen etc. nördlich vom Gansberg, die Kalke bei !Chan !gans den Kalken bei Natas, die Amphibolite von Donkerzand denen bei Tantus entsprechen. Diese Auffassung der Schichtenfolge ist auch in dem beigegebenen idealen Schnitt zum Ausdruck gekommen. Es ist natürlich bei der hochgradigen Kristallinität der Schichten — die Folge einer ganz gewaltigen Regionalmetamorphose — anzunehmen, daß innerhalb dieser Synklinale viele kleine Fältelungen stattfanden, die dann auch (besonders schön im Natasreviere) zu beobachten sind.

Als die wichtigste Ursache dieser großartigen Schichtenumbiegungen und Aufrichtungen dürften Schrumpfungsvorgänge in der Erdkruste zu betrachten sein. Ob auch die Intrusion der granitischen Massen dabei mit wirksam war, oder ob diese vielmehr nur eine passive Rolle spielte, mag dahin gestellt bleiben.

Das Alter der kristallinen Schiefer.

Die kristallinen Schiefer Deutsch Südwest-Afrikas dürften in den Horizont der Malmesbury-Schichten der Südwest-Afrikanischen Primärformation zu verweisen sein. Diese ließ früher A. Schenck unserm Silur entsprechen, doch dürfte diese Einreihung kaum noch haltbar sein gegenüber der Neigung der führenden südafrikanischen Geologen, die Schiefer, Quarzite und Konglomerate des Witwater-Randes ins Archaicum zu verweisen, eine Ansicht, die mit Recht mehr und mehr Boden gewinnt. Da aber wohl zweifellos die Witwatersrand-beds auf dem Granit ruhen[1], der Granit dagegen intrusiv in den Malmesbury-beds ist, müssen auch die Gneis-Schiefer Deutsch Südwest-Afrikas ins Archaicum zurückversetzt werden.

[1] conf. »The Geological Relation of the Old Granite to the Witwatersrand Series; Vortrag gehalten von Herrn Corstorphine in der Geological Society of South Africa.«

Was den Granit betrifft, so wird er auf dem Gipfel des +Gansberges direkt von einem Sandstein (siehe unten) überlagert, welchem ich das Alter des Table-Mountain-Sandstone gebe. Auch dieser ruht in der Cape-Peninsula, südl. von Limans Town, direkt auf Granit, welcher, demnach ebenfalls älter als der Sandstein, dem Granit in Deutsch Südwest-Afrika durchaus entspricht.

Die Granite.

Petrographische Beschaffenheit und Verbreitung.

Petrographisch ist der Granit Südwest-Afrikas meistens ein richtungslos körniges Gemenge von überwiegend Feldspat, Quarz und Glimmer, wobei der Orthoklas bald mit intensiv roter, bald mit bläulich-weißer Farbe erscheint und damit auch die Färbung des ganzes Gesteins bedingt Vielfach auch treten beide Granitvarietäten durcheinander auf, derart, dass rote Granite den grauen und graue Granite den roten gangförmig durchziehen oder netzförmig umschließen. Charakteristisch ist das ungemein häufige Auftreten von Pegmatit, welcher allenthalben in schmäleren Gängen und mächtigen Massen entwickelt ist, in denen die Glimmer bis zu Handfläche großen Tafeln, die roten Feldspäte (Mikroklin) aber zu wahren Riesenindividuen entwickelt sind und mitunter meterlange Spaltungsflächen erkennen lassen, die zuweilen als »Schriftgranit« skelettartige Quarzeinschlüsse enthalten.

Der Glimmer des Granites ist vorwiegend Muscovit, zu dem sich öfters Biotit, aber in im allgemeinen kleineren Individuen gesellt. Manchmal finden sich im Schriftgranit kleinere Blättchen eines grünen Glimmers, welcher Chromgehalt aufwies, und den ich als Chromglimmer bezeichnen möchte. Auf einen derartigen Gang von Pegmatit mit z. T. massenhafter Anhäufung von smaragdgrünen Chromglimmerblättchen ging bei Humib am unteren Kuisib »Bergbau auf Nickel« um.

Ein ganz ungemein häufiger Bestandteil des Granites ist der Turmalin, der in kleineren und größeren Individuen (bei Okahandya bis zu Armdicke und Länge) anzutreffen ist. Viel-

fach sind im roten Feldspat massenhaft kleinere Apatitkristalle, Topase und bis Handlänge große Berylle eingewachsen. Letztere sind meistens völlig undurchsichtig und schmutzig grün, seltener kommt die pelluzide, blaugrüne, glasige Varietät des Aquamarins vor. Auch vereinzelt angetroffene Rollstücke von Heliotrop stammen wohl aus dem Granit.

Ein besonders interessantes Granitvorkommen ist der goldhaltige Granit aus einem Brunnen von Habis: es ist ein Mikroklingranit mit eingesprengten Pyritkörnern, die gewöhnlich mit Biotit verwachsen sind und den Eindruck primärer Gemengteile machen. Gold ist auch mikroskopisch nicht sichtbar. Das Gestein enthält auch größere, porphyrartige Einsprenglinge von blassrotem Mikroklin. Es zeigt keine deutliche Kataklase, aber Andeutungen von Parallelstruktur.

Zuweilen führen die Granite basische Schlieren, die alsdann Hornblende, viel Glimmer, auch lichtgrünen Augit, Titanit und Rutil, ungewöhnlich große Säulchen von Apatit, viel Plagioklas, aber wenig Orthoklas und Quarz enthalten.

Ungemein reich ist das Gneis-Granitgebiet an sekundären Bildungen. So sind die Feldspate in der Umgebung des Feigebaumreviers und von Ganab vielfach in Zeolithe umgewandelt; der Boden in der Namieb wird von einer dünnen, graulichen Kalkschicht bedeckt, welche unzersetzte Quarze und Turmaline einschließt und ganz charakteristische, knochenartige und wulstige Verwitterungsformen zeigt. Mächtige Calcite mit ausgezeichneten Spaltungsflächen finden sich am unteren Kuisib (bei !Hussab).

Die Kontaktverhältnisse zwischen den Schiefern und den Graniten.

An zahlreichen Punkten lässt sich die intrusive Lagerung der Granite gegenüber den kristallinen Schiefern und damit das jüngere Alter dieser Intrusivmassen auf das deutlichste nachweisen. Im Grenzgebiet zwischen beiden sieht man häufig, wie noch zur Schieferzone gehörige Hügel von dem Granit umfasst werden oder als aufgelagerte Schollen, das heißt als Denu-

dationsreste einer Schieferdecke, die ehemals auf größere Ausdehnung hin das Dach der granitischen Massen gebildet hat, erscheinen. Andrerseits dringt der Granit gangförmig an vielen Stellen in das Schiefergebirge ein oder umschließt losgetrennte Fragmente von kristallinen Schiefern, die in ihm wie in einem Teige eingebettet liegen.

Das Gesagte wird gut veranschaulicht durch das G. D. Stollreither'sche Profil in Fig. 3 durch den ! Gamochab oder Heinrichs-Berg in der Namieb.

Hier zeigen sich mehrere zum Teil stark verästelte Granit-

Fig. 3.

Profil von N. nach S. durch den ! Gamochab-Berg (Heinrichsberg).

gn Gneis; G Granit.

stöcke mitten in den steil aufgerichteten Gneisen, ohne im geringsten sich deren Schichtung anzuschmiegen.

Fig. 4.

Profil in südnördlicher Richtung durch die Schlucht eines nördlichen Nebenflusses des ǂ O!nanis-Flusses.

gn Gneis; G Granit.

Ein anderes Profil im Tale eines nördlichen Nebenflusses des ǂO!nanis-Flusses bringt horizontal vorgedrungene und untereinander in Verbindung stehende Apophysen von Granit im Gneisgebirge zur Anschauung.

Verzweigte Gänge von Granit im Gneis und Glimmerschiefer zeigt ferner ein Schnitt durch die Schlucht des Tinkas-Flusses.

Endlich ist das intrusive Verhalten der granitischen Massen auch in unserem Idealprofil zwischen Jakalswater und dem Gansberg zur Darstellung gebracht worden (siehe Fig. 2, S. 396).

Fig. 5.

W.S.W. O.N.O.

Höhen verdoppelt

gn G gn TinkasFl. gn G

500 m

Profil im Streichen der Gneise bei Mittel-Tinkas.

gn Gneise und Glimmerschiefer; G Granit.

Die Kontaktmetamorphose der Schiefer von seiten der Granite.

Wie in anderen Schiefergebieten, in denen eine Kontaktmetamorphose durch plutonische Massen neben einer starken regionalmetamorphen Veränderung der Gesteine während der Gebirgsstauung einherging, so ist auch in unserem Arbeitsfeld eine scharfe Abgrenzung der beiden den ursprünglichen Charakter der Sedimente verwischenden Vorgänge von einander nicht möglich. Auch das mikroskopische Studium vermochte die Frage, inwieweit die kristalline Beschaffenheit und die besondere Zusammensetzung der Gesteine bereits durch regionalmetamorphe Einwirkung oder erst durch die kräftiger wirksame, aber auf kleineren Raum beschränkte Kontaktmetamorphose erklärt werden könne, nur teil-

weise zu lösen. Viel eingehenderen Aufnahmen bleibt die völlige Aufklärung dieser Unsicherheit vorbehalten. Soviel lässt sich aber schon jetzt erkennen, dass nämlich die Kontaktmetamorphose in Deutsch Südwest-Afrika einen ungeahnt breiten Raum einnimmt und an vielen Stellen bei der herrschenden Vegetationsarmut und daher fast völligen Nacktheit der Kontaktgebiete in sehr vollkommener Weise studiert werden kann.

Am klarsten ausgesprochen ist die Kontaktmetamorphose im Gebiete von Zone 1—3 und längs der Grenze von 3 und 4. Dahingegen herrscht noch große Unsicherheit innerhalb von Zone 4, wo weitab von granitischen Massen Gesteine von uns angetroffen wurden, die echt kontaktmetamorphen Bildungen zum Verwechseln ähnlich sind. Vielleicht verstecken sich vorläufig noch auch hier plutonische Intrusionen, die erst bei noch genaueren Aufnahmen aufgefunden werden dürften.

Hatten wir weiter oben ganz im allgemeinen ohne Rücksicht auf genetische Fragen eine lediglich petrographische, rein beschreibende Übersicht über die Zusammensetzung des kristallinen Schiefergebirges gegeben, so möge jetzt einmal alles herausgehoben werden, was ohne weiteres als Ergebnis der Kontaktmetamorphose aufgefasst werden kann.

Die Umwandlung der Kalksteine in unreine Marmore und Kalksilikatgesteine.

Im hohen Grade wahrscheinlich ist es, daß die Marmore des ganzen Marmorlagerzuges zwischen dem unteren Kuisib und der Gegend von Karibib ihre grobkörnig-kristalline Struktur den auf diesem gesamten weiten Gebiete so überaus verbreiteten Graniten verdanken. Es gehören hierher unter anderen die Marmore der !Gongochab und der Hamilton-Berge bei Ururas, von !Hussab und !Nabas am Swakop, von !Ubib und Etusis, sowie von Ounguati. Minder sicher scheinen auch die kristallinen Kalke von Natas ganz im Südosten des Gebietes hierher gestellt werden zu müssen. Das häufige Auftreten von Tremolit, grüner Hornblende, lichtgrünen, monoklinen Pyroxenen, Wollastonit, Granat, Epidot, Skapolith und Titanit in den unreinen Abänderungen der Kalksteine

der erst erwähnten Gegenden spricht sehr für die kontaktmetamorphe Entstehung dieser Bildungen, die stellenweise in eigentliche Kalksilikatgesteine übergehen[1]. Im Folgenden mögen einige mikroskopisch untersuchte Beispiele derartiger Gesteine aus jenen Gegenden angeführt werden:

a) Goab: Kalksilikatgestein, bestehend aus Quarz, Calcit, Biotit, Hornblende und Granat, auch Titanit, wovon Biotit, Hornblende und Granat skelettartig von Einschlüssen durchbrochen sind. Typische Kontaktstrukturen.
b) Okarraras b. Etusis: Skapolith und Wollastonit führendes Hornblende-Augitgestein mit typischer Kontaktstruktur.
c) Kalksilikatgestein ähnlich wie bei Okarraras.
d) Habis: do.
e) Okarraras: Skapolith führendes Augitgestein mit Hornblende, Quarz, Titanit und Calcit. Einzelne Quarze mit eckigen, wie klastischen Umrissen, sonst typische Kontaktstruktur.
f) Okarraras: Kontaktmetamorphes Augit-Hornblendegestein mit Calcit, Wollastonit, Quarz und Titanit.
g) Okarraras: Granat und Skapolith führendes kontaktmetamorphes Augitgestein mit viel gestreiftem Plagioklas, Quarz und Titanit. Die Plagioklase umschließen vielfach Augite.
h) Goab: Feinkörniges Wollastonit-Quarzgestein mit eingesprengter grüner Hornblende und blutrotem Granat.
i) Gestein von Goab mit Quarz, lichtem, monoklinem Pyroxen, grüner Hornblende, Granat, Calcit, Titanit und Magnetit.
k) Ubib: Feinkörnig kristalliner Quarz-Augit-Epidotfels.
l) Otyozonyati: Epidot-Amphibolit mit viel Calcit: auch Quarz, Titaneisenerz, Titanit und Rutil nebst grünem Glimmer.
m) Witfontein: Rutilreiche Epidot-Hornblendegesteine mit vielen Calcitkörnern, stellenweise in unreine Marmore übergehend.

Die Umwandlung früher vermutlich pelitischer und psammitischer Sedimente.

Unmittelbar an der Grenze gegen die Granite finden sich an vielen Stellen eine Gruppe von grau gefärbten, undeutlich geschichteten und, wie schon aus ihrem Glanze zu schließen ist, hochkristallinen Gesteinen, die sich unter dem Mikroskop als

[1] Eine Anzahl derartiger und anderer Gesteintypen, die von Pechuel-Lösche im Herero-Lande gesammelt worden waren, ist bereits in sorgfältiger Weise von H. Wulf untersucht und beschrieben worden. Vergl. H. Wulf, Beitr. zur Petrographie des Herero-Landes. Tschermak's Petr. u. Min. Mitt. Bd. VIII. 1887. S. 194 ff.

typische Kontaktbildungen erkennen lassen und wahrscheinlich aus Tonschiefern, Grauwackenschiefern, Kalkgrauwacken und quarzigen Grauwacken hervorgegangen sind. Folgende Beispiele mögen etwas eingehender beschrieben werden:

a) von Karibib an der Bahn von Swakopmund nach Windhoek aus Zone 1 ein Hornblende führender Quarz-Biotitfels.

Die Hauptmasse dieses Gesteins stellt ein feinkörnig-schuppiges Aggregat von Quarz, Biotit und wenig Feldspat mit ganz ausgezeichneter Pflasterstruktur dar, dem einzelne opake Erzkörnchen und winzige Turmalinsäulchen eingestreut sind. In dieser Hauptmasse bemerkt man schon mit unbewaffnetem Auge gröberkristalline, dunkle Flecken. Sie bestehen aus höchst unregelmäßigen, porphyroblastischen Säulen einer lichtgrünen Hornblende, die siebartig von eingewachsenen Biotitblättchen und Quarzkörnchen durchlöchert erscheinen. Außerdem sind dem Gestein große, wasserhelle Individuen eines nicht gestreiften Feldspates eingesprengt, die von Einschlüssen von Quarz, Biotit und Hornblende wimmeln. Endlich beteiligen sich einzelne Calcitkörner. Es stimmt diese Zusammensetzung und Struktur mit derjenigen bekannter kontaktmetamorpher kalkiger Tonschiefer oder Kalkgrauwacken gut überein.

b) Ein Hornschiefer oder Quarz-Biotitschiefer von Okarraras. Dieses Gestein, welches den Niguibschiefern bei Stapff entsprechen dürfte, zeigt undeutliche Schieferung und besteht wesentlich aus einem feinkörnig-schuppigen Aggregat von geradezu idealer Pflasterstruktur, gebildet von isodiametrischen Quarzpolygonen mit eingeschlossenen Biotitscheibchen und zwischengestreuten Schüppchen dieses Glimmers in den Lücken zwischen den Quarzen. Es gleicht völlig den Quarz-Biotitfelsen der Lausitzer Kontaktzonen, die man von Grauwacken ableitet.

Ähnliche Gesteine, z. T. auch feldspatreich, wurden aus der Gegend von Klarissis am !Kaan-Fluß untersucht.

Mehrere der gesammelten Belegstücke zeigten auch die für derartige Kontaktgebilde so bezeichnende Führung von Andalusit und Cordierit. Es sind die folgenden:

c) Ein mit Kalksilikatgesteinen zusammen gefundenes Quarz-Andalusit-Biotitgestein von Goab. Neben Quarz, Biotit und Andalusit beteiligt sich auch Muskovit und etwas Wollastonit an der Zusammensetzung dieses Aggregates von typischer Kontaktstruktur.

d) Hierher gehören auch die oben erwähnten Staurolith führenden Schiefer von verschiedenen Orten.

e) Ein Cordierit führendes Quarz-Biotitgestein, das sowohl bei Klipnuis am Kuisib wie auch an der Matchless-Grube südwestlich von Windhoek gesammelt wurde. Es besteht wesentlich aus Quarz und Biotit, die ein körnig-schuppiges (lepidoblastisches) Aggregat bilden.

Eingestreut sind grössere Porphyroblasten von Cordierit, in Gestalt von siebartig von Quarz und Biotit durchbrochenen, sehr unregelmässigen Gebilden und kleinere dergleichen von Ottrelith, die mit ihrer Längsrichtung häufig schräg oder völlig quer zur Schieferung gestellt sind. Außerdem bemerkt man Turmalin und wenig grüne Hornblende, Magnetitkörnchen und Muskovitschüppchen.

Das Vorkommen des zuletzt beschriebenen Cordierit führenden Gesteins an der Matchless-Grube zusammen mit ebenfalls dort festgestellten Plagioklas führenden Quarz-Biotitgesteinen von körnig-schuppiger, unter dem Mikroskop granoblastischer Struktur, wie sie echten Hornfelsen eigen ist, und in Gesellschaft mit Augitgneisen legt die Vermutung nahe, daß auch in Zone 4 an Stellen, wo bis jetzt granitische oder andere plutonische Gesteine noch nicht nachgewiesen werden konnten, Sedimente von einer Kontaktmetamorphose ergriffen worden sind. Zukünftigen Forschungen ist die Prüfung dieser Frage anheim zu geben.

Alle die von uns für kontaktmetamorphe Bildungen gehaltenen Gesteine weisen eine sehr hochgradige Umwandlung auf, wie man das sonst in den inneren Kontaktzonen zu sehen gewohnt ist. Es sei noch bemerkt, daß auch die Vertreter der äußeren Zonen nicht fehlen, wie das häufige Auftreten von Fleckschiefern bei Klarissis am !Kaan-Fluß beweist, die mit wachsender Entfernung von den Granitgebieten mehr und mehr ihre Kristallinität einbüßen.

Gangförmige Eruptivgesteine der Diabasfamilie.

Gänge und Decken von Diabasen sind auf dem Gebiete eine häufige Erscheinung; insbesondere ist das Granitgebiet reich an Diabasen, die, von den fraglichen schon behandelten Amphibolitschichten abgesehen, auf dem Gneis-Schiefergebiet seltener vorzukommen scheinen. Die Diabase treten auf als deutliche Gänge: einen solchen konnte ich in einer Mächtigkeit von ungefähr 30 m konstatieren, von der Farm Kaltenhausen, wo er seinen Anfang zu nehmen scheint, bis nach der Mündung des Kurikamb. Von hier war er mit dem Auge in seiner nordöstlichen Fortsetzung auf weite Entfernung zu verfolgen, da sich das dunkelschwarze Ge-

stein ganz deutlich von den grauen und rötlichen Graniten abhebt. Makroskopisch ist das Gestein ungemein feinkörnig bis aphanitisch, dunkelschwarz, mit ausgezeichneter schalenförmiger Absonderung, führt Krusten von Brauneisenerz und gibt beim Anschlagen den charakteristischen metallischen Klang des Klingsteines.

Unter dem Mikroskop erwies sich das Gestein von

a) Farm Kaltenhausen als ausgezeichneter Olivindiabas mit viel Glasbasis (Augit, Plagioklas, Olivin, Magnetit, Glas).

Kürzere Gänge finden sich noch des Öfteren im Granit, wie ich besonders bei einem Treck den Swakop abwärts konstatieren konnte. Gesteine von verschiedenen Stellen zwischen Kurikambmündung und Salem erwiesen sich unter dem Mikroskop von folgender Zusammensetzung:

b) Gestein von Tsaobismund: Grobkörniger Olivindiabas,
c) Gestein vom Swakop: Mandelsteinartiger feinkristalliner Diabas,
d) Zweites Gestein vom Swakop: Diabas von normalem Korn,
e) Drittes Gestein vom Swakop: etwas gröberer Diabas; augitreicher.

Eine zweite, in seinem Auftreten von der ersten verschiedene Form des Diabases bemerkte ich in Gestalt von ganz horizontal im Granit lagernden lentikulären Massen, die fast an Lagergänge denken ließen. An gewissen Punkten ist wohl nicht ausgeschlossen,

Fig. 6.

P
G
D
Flußbett.

Profil durch eine Felspartie oberhalb der Wasserstelle Kurikamb.

G Granit; P Pegmatit; D grobkörniger Olivindiabas.

daß hier basische augithaltige Ausscheidungen des granitischen Magmas vorliegen. An anderen handelt es sich wirklich um Diabase.

So sah ich etwas oberhalb der Wasserstelle im Kurikamb eine völlig horizontale Platte eines schwärzlichen Gesteins mit scharfen Rändern sich deutlich abheben von der rötlichen Masse einer gewaltigen Granitwand und von 2 parallelen Pegmatitgängen, (siehe Fig. 4) die den Granit durchziehen.

Dieses Gestein von Kurikamb erwies sich als ein grobkörniger Olivindiabas.

In ähnlicher Lagerungsform fand ich ein mandelsteinartiges feinkörniges Gestein am linken Ufer des Swakop oberhalb Horebis. Es erwies sich als ein aphanitischer Diabas mit sehr merkwürdiger Mikrostruktur:

Alle Augite in eisblumenähnlichen Aggregaten von stabförmigen Wachstumsformen, die mit Magnetit bestreut sind. Dazwischen winzige Plagioklasleisten als Hohlformen. Einzelne größere, z. T. resorbierte und danach mit sekundärer Plagioklassubstanz umkleidete Einsprenglinge. Der sekundäre Saum löst sich in Stäbchen auf, die ins umgebende Gestein hineinsprießen. Während die großen Kristalle wasserhell sind, ist der Saum mit Magnetit bestäubt, sonst aber von gleicher optischer Orientierung. Lücken im Gestein enthalten Calcit und Zeolithe, auch serpentinartige Neubildungen. Glasbasis fehlt. Die Grundmasse hat die typische Struktur eutektischer Gemenge.

Es kann demnach wohl kein Zweifel sein, daß man es bei diesen horizontal liegenden Gesteinsplatten größtenteils mit Intrusionen diabasischer Gesteine von ebenfalls gangartigem Charakter zu tun hat.

Tafelbergformation (Namaformation Schencks).

Auf dem ganzen großen von mir durchstreiftem Gebiet habe ich nur an 2 Stellen dürftige Reste einer älteren Sedimentär-Formation entdecken können. Auf dem Gipfel des +Gansberges und auf den Hügeln von Karibib, die den Bockbergen parallel laufen.

Der ganze gewaltige Block des +Gansberges, der Table-Mountain Deutsch-Süd-West-Afrikas, der allen Reisenden in jenen Gegenden mit seinen charakteristischen Konturen wohlbekannt ist, erhebt sich auf dem Hochplateau links des Kuisib rasch bis zu einer Höhe von 2336 m (Langhans). Die ziemlich mühselige Erstei-

gung ist nur von Süden möglich, da der Steilabfall nach den anderen Seiten ein ziemlich jäher ist. Die Hauptmasse des Berges besteht in seinem südlichen Teile aus grobkörnigen bis grobflaserigen rötlichen und graulichen Gneisen. Ob diese Gneise schon zum Granit gehören und durch Druck und Pressung ihre Flaserung erhielten, kann ich nicht entscheiden, da ich wegen des außerordentlichen Wassermangels seiner Zeit diese Gebiete in größter Eile durchziehen und selbst meine Zeit auf dem Gipfel der Berge aufs äußerste beschränken mußte. Doch möchte ich annehmen, wie auch auf der Karte gezeigt wird, daß de facto diese ganz großflaserigen Gneise als Strukturvarietäten dem Granit angehören, welcher südlich des ǂGansberges entwickelt ist, wie sich aus den charakteristischen Konturen der Hügelketten ergibt.

Der ganze obere Teil des Berges bildet ein vollkommen ebenes Plateau, welches eine Breite von 2 km bei einer Länge von vielleicht 4 km hat, und das ein beliebter Aufenthaltsort für Klipböcke zu sein scheint. Dieser ganze tafelförmige Gipfel wird von S a n d s t e i n gebildet, der aber den Gneisgranit nur in einer Mächtigkeit von vielleicht 50 m diskordant, und zwar völlig flach überlagert. Das Gestein selbst ist ein ungemein feinkörniger bis dichter, zuweilen wie verglast erscheinender quarzitischer Sandstein von rötlicher, selten graulicher Färbung. Unter dem Mikroskop bemerkt man neben klastischen Quarzen noch Reste von zersetztem Feldspat und als Bindemittel sekundären Quarz. Nicht die geringsten Spuren organischer Reste war es mir möglich in diesem ungemein zähen Gestein zweifellos sehr hohen Alters zu entdecken, doch bin ich geneigt, ihn dem Table-Mountain-Sandstone zu vergleichen, ihn also ins untere Devon zu verweisen.

Zweifellos gehört diese oberste Sandsteinschicht des ǂGansberges von nur mäßiger Mächtigkeit, mit ihrem wenige Meter hohen, fast senkrechten Absturzband, dem durch Erosion heraus modellierten Gerippe eines großen ehemals zusammenhängenden Hochplateaus an, und zwar der von Schenck Namaformation bezeichneten Tafelbergformation. 8—10 km nördlich von Karibib, in den den Bocksbergen parallel laufenden NO.—SW. streichen-

den Hügelketten sind Reste einer Kalkbreccienformation entwickelt, welche die Schiefer diskordant überlagern und die Höhen der Hügel bilden. Das Gestein führt in einer lichtrötlich-braunen Masse zahlreiche eckige und gerundete verschiedenfarbige Quarzfragmente, hat sonach eine gewisse Ähnlichkeit mit Puddingstein. Unter dem Mikroskop erwies sich das Vorkommen als lichtrötlich braune Kalksteinbreccie mit Körnern von Quarz und Feldspat. Zweifellos ist diese Breccie auch ziemlich hohen Alters, und wenn auch sichere Altersanzeichen fehlen, möchte ich ihr doch ein ungefähr gleiches Alter wie den Gansberg-Sandstein zusprechen.

In diese Gruppe der ihrem Alter nach sehr zweifelhaften Denudationsreste von früher wohl sehr ausgedehnten Sedimenten scheint auch das schwärzliche und dicht erscheinende, gewöhnlich für Basalt gehaltene Gestein der am Abfall der Namieb nach der Küste hin so verbreiteten Kantengerölle zu gehören. Diese charakteristischen Wüstengebilde äolischer Entstehung zeigen sich dort in großer Mannigfaltigkeit mit zu 3 oder 5 Kanten zusammenstoßenden Facetten, mit glänzend schwarzer, wie glasiert oder gefirnisst aussehender Oberfläche und mit flachen Gruben und tieferen bis erbsengroßen Löchern, die namentlich auf der häufig flachen Unterseite in ihrer Gestalt an die Korrosionsnarben der Moldavite erinnern. Wider Erwarten bestehen diese Kantengerölle nicht aus einem aphanitischen Eruptivgestein — soweit sie mikroskopisch untersucht werden konnten — sondern aus einem sehr feinklastischen Aggregat von eckigen Quarzkörnern, zwischen denen winzige Flöckchen eines schwarzen kohligen Pigmentes und einzelne Schüppchen von Kaliglimmer erkannt werden können.

Jüngere Sedimente.

Als jüngere Sedimente kommen im Gebiete nur diluviale und alluviale Bildungen in Frage.

Ins Diluvium dürften wohl die Kalke zu verweisen sein, welche zuweilen in dickeren Schichten das Grundgebirge bedecken, so z. B. die lichtgelbgraue Kalkbreccie, die beim Brunnenbau in Karibib durchteuft wurde. Sie überlagert in einer Mächtigkeit

von 15 m (?) einen Hornblende führenden Quarz - Biotitfels. Hierher gehören wohl auch die Kalkschichten, die den Boden der Namieb in meistens nicht sehr großer Mächtigkeit bedecken, und die wohl zum Teil mit dem Kalahari-Kalk Schencks[1]) zu vergleichen sind. Was die Entstehung dieser Kalkschichten anlangt, die sich meist in den Niederungen finden, so hat man wohl daran gedacht, daß sie aus den Niederschlägen des sich zurückziehenden Meeres entstanden seien, zumal da dünne Gipsschichten und Lagen von Fasersalz zugleich mit ihnen vorkommen, und da diese Kalke einigermaßen gebankt und ziemlich kompakt erscheinen, im Gegensatz zu gewissen wie zerrissen aussehenden tuffigen Kalken, welche Gürich durch Kalk führende Regenwässer entstehen läßt. Da aber sonst marine Reste organischer Art völlig fehlen, scheint diese Annahme wenig für sich zu haben.

Ein mikroskopisch untersuchter derartiger Kalkstein von einem Platze bei Ounguati südöstlich von Groß-Barmen erwies sich als eine lichtrötlich braune Kalkbreccie mit einem feinlagenförmig geschichteten Bindemittel von dichtem Kalkstein und stumpfeckigen oder gerundeten Fragmenten eines gröberkristallinen älteren Kalksteins, sowie auch mit Brocken und Körnern von Kalkspat, Feldspäten und Quarz.

Außerdem sind noch gewisse in wulstigen und knochenförmigen Stücken verbreitete Kalke zu unterscheiden, die als sekundäre Bildungen im Granitgebiet oben beschrieben sind, und die ich als eluviale Kalke bezeichnen möchte. An dieser ihrer Entstehung ist bei den z. T. massenhaften eckigen Quarzkörnern und Turmalinen, die diese Gesteine in allen Richtungen durchspießen, nicht zu zweifeln, wenn man sie mit dem unzersetzten Granit vergleicht.

Noch jünger, vielleicht dem ältesten Alluvium angehörig, sind die 2 bis 6 m mächtigen Schotterterrassen, die ich zwischen Nadab und Humib im Kuisib antraf.

Unbestimmten Alters möchte ich gewisse Konglomerate

---

[1]) Leider konnte bei Abfassung dieser Arbeit auf die ausführliche Darstellung derartiger Gebilde in dem inzwischen erschienenen großen umfaßenden Werke von S. Passarge, Die Kalahari, Berlin 1904, Kap. XXXIV nicht mehr Rücksicht genommen werden.

Fig. 7.

A.
Namieb.
5000m
k
B
N.
Kuisib Fluss
Cañon
Durch Kalk verkittetes Geröll der Hochplateaus.
C

Skizze der Verbreitung der kalkigen Konglomerate auf den Hochflächen nahe der Mündung des !Hummaris.

Fig. 8.

N.
!Gamochab Bg.
A.
Höhen verfünfzehnfacht.
Namieb.
30m
B.
C.
S.
gn
a
gg
Kuisib Fl.
25 km

Profil vom !Gamochab-Berg in südlicher Richtung nach dem Kuisib-Tal.

A, B, C siehe Fig. 7; gn Gneis und Glimmerschiefer; a Amphibolit; gg Graphitschiefer; k kalkiges Konglomerat.

lassen, die Herr Stollreither an der Einmündung des !Hummaris in den Kuisib antraf. In einem kalkigen Zement finden sich ganz gewaltige Roll-Blöcke eines mikrogranitischen Gesteins (Aplit?) und verschiedener kristalliner Gesteine.

Diese Konglomerate scheinen mir älter als die Kalahariformation zu sein, da auf ihrer Oberfläche wieder gewisse kalkige Ablagerungen getroffen werden. Vielleicht stellen sie die letzten Reste gewaltiger Schotterterrassen dar, die der Kuisib, der sich damals als reißender Gebirgsstrom hier ins Meer ergoß, auftürmte.

Bei dem allmähligen Rückzug des Meeres blieb dann der Kuisib bis hierher lange Zeit ein sich tief ins Land hinein erstreckender Meeresarm.

Auf die Bildungen der Namieb, Verwitterungserscheinungen, Strandbewegungen etc., gehe ich nicht näher ein. Man findet diese Phänomene zur Genüge beschrieben in: »Die Geologie der Deutschen Schutzgebiete in Afrika« (Stromer von Reichenbach) und F. M. Stapff, »Karte des unteren !Khuisebtales« (Petermann's Mitteilungen. 1887).

Erzlagerstätten.

Eine Erzführung ist auf dem ganzen Gebiete lediglich den Schiefern und Gneisen eigen. Der Granit entbehrt jeglichen Gehaltes metallreicher Mineralien, von ganz sporadisch und kärglich auftretenden accessorischen Kiespartikelchen abgesehen. Eine Ausnahme bilden im roten Granit spärliche Molybdänglanzblättchen, die übrigens bei Ubib auch im Schiefer zu größeren kompakten, linsenförmigen Aggregaten zusammentreten.

Durchzieht an der Kontaktzone Granit den Schiefer gangförmig, so finden sich wohl im Hangenden und Liegenden des Ganges förmliche Salbänder mit Schwefel- und Kupferkies, auch Kupferglanz ausgebildet (!Kurikaub). Daß die Erzführung in diesen Fällen aus den Schiefern stammt, erscheint uns zweifellos.

Kommen dagegen auf dem Granitgebiet größere Erzkonzentrationen vor, so gehören dieselben regelmäßig von Granit eingeschlossenen Schiefer- und Gneisfragmenten bezw. auf Granit

lagernden, größeren Schollen dieser Gesteine an und sind absolut derselben Natur wie die Erzlagerstätten im eigentlichen Gneis und Schiefer selbst.

Die Erzführung, die den Gneisen und Schiefern eigen ist, verteilt sich auf 2 Arten des Vorkommens.

1. Quarzgänge.

Die durchgängig von NO. nach SW. streichenden Schieferschichten werden im allgemeinen nicht sehr häufig von Quarzgängen durchbrochen, die dann das Gebirge mit Vorliebe spießeckig, seltener querschlägig durchschneiden; diese finden sich aber dann immer in größerer Anzahl parallel zu einander in Gestalt bald ausspitzender Trümer von geringer Mächtigkeit. Mit diesem Quarz brechen Schwefel- und Kupferkies, manchmal auch Kupferglanz ein, die Erzführung ist aber so gering, daß von einem Abbau nicht die Rede sein kann. Die Kiese enthalten wohl Gold in geringen Mengen, und ist es so zu erklären, daß im stark braun und grün gefärbten Hut dieser Gänge manchmal beim Waschen Spuren von Gold gefunden werden, die aber ohne jede praktische Bedeutung sind. Typisch für diese Art von Gängen sind die Quarzreefs von Ganams, die man bei einigem Wohlwollen wohl als Erzgänge bezeichnen könnte. Meistens aber sind die Gänge weiter nichts als kurze Quarztrümer, die zerstreute Erzpartikelchen enthalten. Ausdrücklich möchte ich bemerken, daß ich in den von Gürich erwähnten Gold, Wismut und Wolframit führenden Gängen bei Ussis, die in geringer Mächtigkeit und Länge die Schiefer kreuzen, nicht die geringsten Spuren von Wolframit oder Wismut gefunden habe. Die geringen Goldflitterchen, welche ausgewaschen wurden, haben wohl ihren Ursprung in den zersetzten, kärglichen Eisenkiesen des etwas angereicherten Hutes.

Ich hebe dies deshalb hervor, weil ich mich dahin äußern möchte, daß auf dem Gebiet zwischen Swakop und Kuisib Erzgänge in des Wortes ernsthafter Bedeutung nicht bekannt sind, indem ich jene Quarzreefs mit kärglichem Metallgehalte hierbei nicht einschließe.

Bezüglich der Entstehung dieser Gänge möchte ich mich dahin aussprechen, daß sie Faltungsspalten sind, deren Ausfüllungsmaterial aus dem Nebengestein stammt.

Fig. 9.

Skizze einer geologischen Karte des Gebietes von Ounguati.

k kristalliner Kalkstein; h Hornblendegestein mit Kupferkies; sch Tonschiefer; q Quarzgänge.

In diese Kategorie von Quarzgängen gehört sowohl das Kupfer-Vorkommen bei Hunisis, und von !Natas, wo mehrere Gang-

systeme, schwach mit Chalkosin imprägniert, die Schiefer rechtwinklig kreuzen, als auch das Kupfervorkommen von Ounguati, 10 km nördlich von Karibib.

Gneisigen Glimmerschiefern und Tonschiefern mit einem Generalstreichen von ONO. zu WSW. ist hier bei Ounguati eine gewaltige Schicht kristallinen Kalkes zwischengelagert, die von mehreren Gangsystemen eines kupferhaltigen Quarzes schiefwinklig durchsetzt wird, wie Fig. 9 zeigt. Dem Kalke sind 2 Lagen eines feinkörnig kristallinen Hornblendegesteins zwischengelagert, dessen Zugehörigkeit zur Diabasfazies auch hier fraglich bleiben muß. Entsprechend dem Profil in Fig. 10 wurden die Schichten gestaucht und glockenförmig übereinander gewölbt angetroffen.

Fig. 10.

Profil in nordsüdlicher Richtung durch das Gebiet von Ounguati.

k kristallener Kalkstein; h Hornblendegestein mit Kupferkies; sch Tonschiefer; q Quarzgänge.

Spießwinklige Faltungsspalten rissen auf und füllten sich mit Quarz. Der obere Teil der Aufwölbung wurde denudiert, sodass die Gänge bloßgelegt wurden.

Bei näherer Untersuchung erwies sich der kristalline Kalk, das Nebengestein der Gänge, als weißlicher, aschgrau gestreifter gefalteter Marmor, das Ganggestein selbst als breccienartiger Quarz mit Malachit.

Das Erz selbst stellt ein Gemenge von Eisen- und Kupfersulfiden dar; die Eisenerze sind z. T. oxydiert, die Kupfererze an der Oberfläche in Karbonat übergeführt.

Hierher gehört auch das Kupfervorkommen bei Otyozonyati, welches später Erwähnung findet.

2. Fahlbänder.

Das zweite, ungleich wichtigere Vorkommen von Erzen auf dem Gebiet ist nicht mit einem Ausdruck zu präzisieren, gleicht aber in der ganzen Form seines Auftretens und seinem sonstigen Charakter am meisten den sogenannten Fahlbändern. Hier bilden Erze, Eisen- und Arsenkiese, Kupferkiese und Chalkosine geradezu einen integrierenden Bestandteil gewisser Schichten von Gneis und Glimmerschiefer, in denen sie als Imprägnationen, als Wolken von Erzpartikelchen, auftreten oder auch papierdünne bis dickbankförmige Lagen bilden, die sich zu linsenartigen Gebilden zusammenschließen. Hauptsächlich folgen die Erze gewissen Quarz- und Quarzitschichten, welche ihrerseits, wenn besonders reich, die Nachbarschaft von Amphibolitgesteinen bevorzugen, und scheint sonach die von SW. nach NO. durch das ganze Terrain sich hinziehende Hornblendeschieferschicht im höchsten Grade bedeutungsvoll nicht nur für den tektonischen Aufbau des ganzen Gebirges, sondern auch für den genetischen Zusammenhang mit den Erzlagerstätten zu sein. Diese Gorap-Donkerzand-Matchleß-Schicht könnte daher als Rückgrat des ganzen Gebirges hervorgehoben werden.

Immer ist die Verteilung der Kiese sehr unregelmäßig, und es umschließen auch häufig stark imprägnierte Schiefer völlig erzfreie kleine Quarzlinsen. Eine große Unregelmäßigkeit sowohl nach der Menge als auch nach der Art der beigemengten Erze ist für diese Lagerstätten bezeichnend. Solche Imprägnationen sind auf dem ganzen Gneis-Schieferterrain ungemein häufig, doch nur an 3 Plätzen, bei der Hope-, Gorap- und Matchleß-Mine gaben sie Veranlassung zu größeren Arbeiten. Es möge eine Einzelbebeschreibung dieser Gruben folgen.

Die Gorap-Grube.

Auf der Gorap-Mine, wie Fig. 11 und Fig. 12 zeigen, umschließen Amphibolite linsenartig eine Schicht von feinkörnigen Glimmerschiefern, denen wiederum langgestreckte Linsen eines ziemlich dichten Quarzites von durchschnittlich 2 m Mächtigkeit zwischengelagert sind. Die Quarzitlinsen ordnen sich mehr oder

Fig. 11.

Geologische Kartenskizze des Gebietes der Gorap-Grube.

Fig. 12.

Geologisches Profil von NNW. nach SSO. durch das Gebiet der Gorap-Grube.

gl Glimmerschiefer; a Amphibolit; asb Asbestlager; ssch Staurolithschiefer; e Kupfererzlager; q dunkler Quarzit; gg Graphitschiefer.

weniger in einem Lagerzug von einer ungefähren Länge von 5 km an. In der Nähe der Quarzite und zwar fast durchgängig im Hangenden derselben finden sich nicht sehr mächtige Schichten eines dicht mit Kupfererzen imprägnierten Glimmerschiefers, der zuweilen auch in einen ziemlich großflaserigen Muskovitschiefer übergeht. Die Quarzitschichten selbst sind sehr wenig erzführend, enthalten aber doch zuweilen einige reiche Stellen. Das Erz selbst ist meistens ein ganz dichtes Gemenge von Eisen- und Kupfererzen und zwar sogenanntes Ziegelerz, Gemische von Cuprit und Brauneisenerz, in seiner Färbung vom hellen und dunklen Braun bis zum brennenden Rot übergehend. Dendritisch ziehen sich zuweilen durch das Erz dünne, blaue und grüne Streifen von Kupferkarbonaten, die, wohl auch in massenhaften Tupfen auftretend, dem Erz ein schön gesprenkeltes Aussehen verleihen. An der Oberfläche zeigen die Schichten neben den bekannten Zersetzungsgebilden von Azurit, Malachit, ged. Kupfer auch reichlich grasgrünen bis grünlich-gelben Volborthit, welcher die Erze in schuppigen und erdigen Partieen auf Spaltflächen durchzieht oder in kugeligen und rasenförmigen Aggregaten krustenförmig überzieht[1]).

Neben dem Haupterz wechselnden Gemengen von Cuprit, Malachit, Azurit, Kupferglanz, Kupferkies, Chrysokoll, Eisenkies und Brauneisenerz, welche Erze auch allein, derb und eingesprengt auftreten, natürlich die sulfidischen vorzugsweise in größerer Tiefe, finden sich auch ganz charakteristische glaskopfartige Gebilde, die sich als Eisenkiesel mit z. T. eingesprengtem Malachit und Kupferpecherz erwiesen. Aragonit in stengeligen und faserigen Aggregaten findet sich häufig in Drusenräumen.

Die sogenannte »Naramas-Mine«, ein einfaches Loch von $^3/_4$ m Tiefe, gehört zu den SW.-Ausläufern der Gorap-Mine.

---

[1]) Anm. Das Vorkommen ähnelt hierin einem anderen afrikanischen Fundpunkt, den wir früher beschrieben haben. Conf. F. W. Voit, Das Kupfererzvorkommen bei Senze do Jtombe in der port. Provinz Angola, Westafrika. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1902. p. 355.

Die Hope-Grube.

Die Hope-Mine (siehe die Fig. 13 und 14) ist der Gorap im großen und ganzen ähnlich. Die Schichten sind hier z. T. gestört und wechelsn ihr Einfallen auf ganz kurze Entfernungen. Dem

Fig. 13.

Geologische Kartenskizze des Gebietes der Hope-Mine.

Fig. 14.

Profil in südnördlicher Richtung durch das Gebiet der Hope-Mine.

gl grauer Glimmerschiefer; q Quarzit; e kupfererzhaltige Schichten; horizontale Schraffe = Schacht.

Glimmerschiefer sind hier 2 Quarzitlinsen eingelagert, zwischen denen sich 3 mehr oder weniger kontinuierliche bis 80 m lange und 0,3 m breite mit Kupfererzen imprägnierte Zonen hinziehen. F. M. Stapff (S. 206) erwähnt von hier Kupferkies, Buntkupferkies, Kupferglanz, Atakamit und Volborthit neben Kalkspat und Schwerspat. Die Überkippung der Schichten, d. i. ihr Einfallen nach Süden, scheint nicht in größere Tiefen angehalten zu haben, wie sich aus der Umbiegung des einen Schachtes ergibt, der auf der Erzschicht entlang gebaut wurde.

Die Matchless-Grube.

Im Gebiete dieser Grube trifft man, wie Fig. 15 und 16 zeigen, zwei nicht sehr mächtige Amphiboliteinlagerungen, deren Gesteine mit vielen Zwischenstufen von einem fast körnigen Amphibolit in einen grobflaserigen Feldspat-Hornblendeschiefer übergeht, dessen Bestandteile bis zu nagelgroßen Individuen anwachsen. Diese Schichtengruppe entspricht im ganzen der großen Hope-Donkerzand-Amphibolitzone, mit welcher sich die Einlagerungen der Matchleß-Grube auch oberhalb !Us im Kuisib, also nach SW. hin, vereinigen. Die Amphibolitlager umschließen im Grubengebiet eine Reihe graulich-weißer bis dunkler Gneise und Glimmerschiefer.

Die Schichten werden fast rechtwinklig von einem Flußtälchen (Rivier) durchbrochen und bilden 2 kleine Hügel, von denen nur der nordöstliche sich als Kupfer führend erwies. Auf dem südwestlichen Hügel, dessen Schichten im Streichen des nordöstlichen liegen, der aber, soweit Aufschlußarbeiten vorhanden sind, wenig oder keine Erzführung zeigte, ist das Lagerungsverhältnis ziemlich deutlich zu erkennen. Mehr oder weniger feinkörnigen bis gröber geschichteten Gneisen und Glimmerschiefern sind mehrere nicht sehr mächtige Schichten körniger grünlicher Gesteine der schon beschriebenen Kalksilikat-Hornfelsgruppe zwischengelagert. Direkt im Liegenden der nördlichen Amphibolitschicht liegt ein ganz feingeschichteter silberweißer Gneis, der mit weißlich-graulichen Glimmerschiefern abwechselt. Im Liegenden

Fig. 15.

Geologische Kartenskizze der Umgebung der Matchless-Mine.

gn heller Biotitgneis; gl Glimmerschiefer und grauer Gneis; a Amphibolit; hgl Hornblendeschiefer nebst dunklem Glimmerschiefer; q dunkler Quarzit; e stark zersetzte Schieferzone, mit Kupferkarbonaten imprägniert.

Fig. 16.

Profil von NNW. nach SSO. vom Kuisibtal nach der Matchless-Mine.

gn heller Biotitgneis; gl Glimmerschiefer und grauer Gneis; a Amphibolit; hgl Hornblendeschiefer nebst dunklem Glimmerschiefer; q dunkler Quarzit; e stark zersetzte Schieferzone, mit Kupferkarbonaten imprägniert.

dieser Schichten folgt eine dunkle Glimmerschieferschicht, bei der Biotit zuweilen durch Hornblende ersetzt wird. Einzelne Quarzitlinsen sind dem Schichtenverband zwischengelagert. Auf dem nordöstlichen Hügel dagegen sind die Lagerungsverhältnisse ungemein schwierig zu erkennen, da hier die Verwitterung massenhaft eingestreuter Kupfersulfide das Gestein zur völligen Unkenntlichkeit zersetzt hat. Aus den Aufschlußarbeiten zu schließen, die von Nord her in die nördlich einfallenden Schichten vorgetrieben wurden, scheint man es mit drei stark imprägnierten Zonen zu tun zu haben, die eine langgestreckte dunkle Quarzitschicht überlagern. Direkt auf dem Quarzit, der auch noch ein wenig mit Erzen imprägniert ist, liegt eine hellgraue Glimmerschieferschicht, dicht mit Erzen imprägniert, im Hangenden dieser eine dunkelgraue bis schwarze Glimmerschieferschicht, ebenfalls dicht mit Erzen imprägniert, in der sich zuweilen massenhaft Hornblende in kleinen Blättchen findet. Die oberste Kupfererzschicht besteht wieder aus hellem Glimmerschiefer. Die drei Haupterzzonen sind durch gneisige Glimmerschiefer getrennt, die aber auch wieder Zonen mit Kupfererzen aufweisen. Das Streichen der Schichten ist NO. zu SW. Die Erzzonen hier auf der Matchleß erinnern ganz ungemein an die sogenannten Fahlbänder Norwegens[1]). Die Erze, hauptsächlich Kupfer-, Eisen-, Arsenkies, an der Oberfläche zu Malachit und Brauneisenerz umgewandelt, weniger Chalkosin und Buntkupferkies, haben das Gestein bald mehr, bald weniger imprägniert, sodaß in häufigem Wechsel erzreiche Lagen, sowie ganz dichte kompakte Erzmassen, hier und da aber auch taube Glimmerschiefer, insbesondere solche mit kleinen langgestreckten Quarzlinsen, in völlig paralleler Anordnung neben einander hinziehen. Die stark aufgerichteten Schichten fallen unter 50^0 nach Nord. Sie zeigen vielfache Druck- und Pressungserscheinungen, kugelförmig und konisch herausgedrehte Bildungen, graphitische Gleitflächen u. s. w. In größeren Teufen wurde augenscheinlich in der Erzführung das Kupfer mehr und mehr zurückgedrängt und zonenweise traten Eisenerze an Stelle der Kupfererze.

---

[1]) R. Beck, Lehre von den Erzlagerstätten. II. Aufl. 1903. S. 281, S. 480 u. a. O.

Die Erzvorkommen der Pot-Mine, der Ubib-Mine und von Hussab.

Von den vielen kleineren Vorkommen von Kupfererzen sei hier noch das auf der »sogenannten« (!) Potmine (siehe Fig. 17 und Fig. 18) erwähnt, wo eine den Gneisen zwischengelagerte Granatfelsschicht spärliche Kupferimprägnation aufweist. Die

Fig. 17.

Geologische Kartenskizze des Gebietes der Pot-Mine.
gn Gneis; gr Granatfels; q Quarzit; G Granitgang.

Fig. 18.

Profil von NNW. nach SSO. durch das Gebiet der Pot-Mine.
s Sand; S syenitähnliches Gestein; gn Gneis; gr Granatfels; q Quarzit; G Granitgang.

Grube liegt nahe den Gebieten mit vorherrschendem Granit, und es setzt auch im Gneis des Hangenden ein 1 m mächtiger Granitgang auf.

Bei der Ubib-Mine, westlich der Bahnstation Kubas, ist horizontal liegenden, feingeschichteten Glimmerschiefern eine bis 4 cm mächtige und 6 m lange Quarzitschicht zwischengelagert, die reich mit Chalkosin imprägniert ist und vielfach gediegen Gold aufweist. Die Glimmerschiefer gehören einer kleinen Scholle an, die auf dem Granit lagert. Das ganze Gebiet ist tektonisch ungemein gestört und zerrissen.

Auch bei Hussab lagert auf dem Granit eine gewaltige Gneisscholle. Ihren Schichten konkordant ist eine sich lang hin erstreckende Quarzitschieferschicht zwischengeschaltet, in deren Hangendem sich Zonen eines mit Kupfererzen imprägnierten Glimmerschiefers finden.

Die Lagerstätten von Otyozonyati.

Das bei weitem interessanteste Vorkommen, welches ich in Deutsch-Süd-West besuchte, ist dasjenige von Otyozonyati, das eine Verbindung von erzführenden Quarzgängen mit fahlbandartigen Imprägnationszonen darstellt.

Der Platz selbst liegt auf einem Hochplateau, das von den Hereros die Onandjengendje-Berge genannt wird. In seinen Höhen nimmt der Swakop seinen Ursprung.

Das Gebirge wird von einer Reihe schieferiger Gesteine gebildet, die den beschriebenen kristallinen Schiefern sehr gleichen; nur walten mehr die älteren Gesteine, also die feinkörnigen und grobflaserigen Gneise vor. Im folgenden finden sich einige Gesteinstypen von dort nach dem mikroskopischen Befund beschrieben:

a) Feinkörnig-schuppiger Biotitgneis mit kristalloblastischer Struktur. Einzelne Plagioklase darin sind zonal aufgebaut.

b) Ein schuppig flaseriger Biotitgneis mit teilweiser Kataklasstruktur. Viel Malachit.

c) Ein feinkörnig-schuppiger Biotitgneis. In den zersetzten Feldspaten hat sich ein lichtblaues, schwach lichtbrechendes schuppiges Mineral, wohl Allophan, angesiedelt.

d) Biotit-Hornblendegneis.
e) Epidot führender Biotitgneis mit etwas Granat und Muscovit.
f) Hornblendegneis mit wenig Epidot und Granat.

Das allgemeine Streichen der Schichten ist WSW. zu ONO. Die Lagerung ist schwebend, oder es herrscht ein Einfallen unter 10 bis 15^0 nach S. Eine ungemein große Anzahl von Quarzgängen kreuzt die Schichten unter großen Winkeln. Die Gänge sind von 20 cm bis 2 m mächtig, dabei ziemlich kurz, bis höchstens 200 m lang. Dort, wo ihre Enden sichtbar sind, bemerkt man, daß sie ganz deutlich sich ausspitzen. Der Hut der Gänge besteht meistens aus wenig mineralisiertem Quarz, der vielfach eine ganz charakteristische braune und schwarze Färbung annimmt; manchmal hat er ein zerfressenes und durchlöchertes Aussehen, häufig auch finden sich Pseudomorphosen von Quarz nach Calcit. Die Gangmasse wird von massenhaften Rutilkristallen durchspießt.

Die im allgemeinen wenig reichlichen Kupfererze des Hutes bestehen aus Kupferkies, Kupferglanz und den gewöhnlichen oxydischen Neubildungen, Azurit, Malachit, Cuprit, gediegen Kupfer. Im umgebenden Nebengestein finden sich häufig kleinere und größere Klumpen von oxydischen Erzen, hauptsächlich Cuprit und gediegen Kupfer, welche wohl auch dünn- und dickbankförmig zwichen den Schichten liegen. Schon kurz unter der Oberfläche aber weisen die Gänge, von denen einige 20 aufgeschlossen sind, zuweilen ausgezeichnete Erzführung auf. Das vorwaltende Erz, besonders in der Teufe, ist Chalkosin, das eine gewisse Bankung zeigt und zuweilen so überhand nimmt, daß Kupfererze weiße Quarznester zu umschließen scheinen. Die Erzführung nimmt nach der Teufe zu ab, um sich dann um so reicher wieder einzustellen. Die Ursache dieser wechselnden Erzführung, die besonders deutlich bei der Stanleys sogenannten Omahanga Reefs, Copperglanz Lode and May Gift, zur Schau tritt, scheint mir in Folgendem zu liegen:

Alle die Schieferschichten bei Otyozonyati sind in hohem Maße kupfererzhaltig, wie schon oben beschrieben wurde, während die Quarzgänge, zuweilen selbst am angereicherten Hut, anscheinend sehr arm sind. Kreuzt nun ein Quarzgang die Kupfererz führenden Schichten, so findet regelmäßig bei dieser reichen Schicht eine

Anreicherung statt in der Art, wie es in dem Idealschnitt Fig. 19 angegeben ist.

Das vorwaltende Erz ist, wie schon bemerkt, Chalkosin, am Hut Azurit, Malachit, Chrysokoll. Kupferglanz ist vielfach gemengt mit Eisenerzen, deren Zersetzung in bedeutend größere Teufen

Fig. 19.

Idealschnitt durch einen Gang von Otyozonyati.

g Biotitgneis; f Fahlband (Imprägnation mit Kiesen); q Gangquarz; i arme Erzführung bestehend aus einer Imprägnation mit Kupferkies, Eisenkies und Kupferglanz; e reiche Erzführung; h Hutbildung mit oxydischen Eisen- und Kupfererzen; c Klumpen von Cuprit und gediegen Kupfer auf oder ganz nahe der Erdoberfläche.

reicht, als die der Kupfersulfide. Allenthalben finden sich in oberen Teufen kleinere Klumpen von Cuprit und gediegen Kupfer. Weniger tritt Kupfer als Kupferkies auf, der dann mit Eisenerzen gemengt ist.

Einer der Erzgänge zeigte Feldspat in größeren Individuen und in ziemlicher Menge. Ein Gang bestand in seinem Ausgehenden fast nur aus Calcit mit ausgezeichnet großen Spaltflächen und dicht mit Azurit, Malachit, Chrysokoll imprägniert. Auffällig

war das massenhafte Vorkommen von ausgezeichneten Martitoktaëdern an der Oberfläche des Nebengesteins, eines schuppig-flaserigen Biotitgneises.

Die Beteiligung von Feldspat und Rutil an der Zusammensetzung dieser Kupfererze führenden Quarzgänge weist auf deren genetische Verwandtschaft mit Pegmatitgängen hin. Es tritt uns hier ein bisher unbekannter Gangtypus entgegen, der wohl am passendsten unmittelbar hinter den Gängen mit Kupfererzen und Turmalin seinen Platz findet; denn auch diese zeigen Anklänge an Pegmatite[1]).

Das Kupfervorkommen der Sinclair-Mine im westlichen Gross-Namaqualande, Deutsch-Südwest-Afrika.

Von G. D. Stollreither, Johannesburg.

Dieses Vorkommen, welches schon vor Jahren entdeckt und prospektiert wurde, liegt ungefähr 150 km direkt östlich von der Hottentott-Bai und nördlich von der Lüderitzbucht oder Angra-Pequena am Rande des großen Sandgürtels. Es ist von der Küste aus, der Geländeschwierigkeiten wegen, nur auf großem Umwege, über !Gubub, zu erreichen.

Auch hier in Groß-Namaqualand, wie ja auch in dem südlichen Klein-Namaqualand und dem nördlichen Damaraland, besteht das ganze Küstengebiet bis weit in das Land hinein, wo erst jüngere Kalk- und Sandsteine auftreten, aus grob- und feinflaserigen Gneisen und kristallinen Schiefern, wie Glimmerschiefer, Hornblende-Schiefer, Phyllit usw., welche häufig von grob- und feinkörnigen Graniten unregelmäßig durchbrochen werden, teils in großen stockähnlichen Massen, teils in Gängen, von denen sich manche ohne weiteres als gut ausgeprägte Apophysen erkennen lassen.

Was nun die nähere Umgebung der Sinclairmine anbelangt, so werden hier die Gneise und kristallinen Schiefer, die eine Generalstreichen von SSW. nach NNO. haben, von einem grob-

[1]) R. Beck, Lehre von den Erzlagerstatten. II. Auflage. S. 231.

körnigen dunkelgrauen Granit durchbrochen, der seinerseits wieder von verschiedenen kleinen Gängen von rotbraunem, feinkörnigem Aplit durchsetzt ist. Die letzteren sind die Träger verschiedener kleiner kupferhaltiger Quarzgänge.

Obgleich weiße Quarztrümchen von ganz geringer Erstreckung im Fallen und Streichen im ganzen Lande sehr mannigfach in den Gneisen und kristallinen Schiefern als ausgefüllte Faltungsspalten auftreten und öfters kleine Quantitäten von Kupfer- und Eisenerzen, wie Ziegelerze, Kupferkies, auch Kupferglanz enthalten, deren Zersetzungsprodukte, besonders der Malachit, das Augenmerk auf dieselben lenkt, so sind dagegen Quarzgänge im Granit ziemlich selten. Es war daher das Sinclair-Vorkommen von speziellem Interesse, besonders da sich auch noch ganz in der Nähe, im Liegenden der erzführenden Quarzgänge, ein kurzer Ausbiß eines dem Augitporphyrit oder dem Melaphyr sehr ähnlichen Gesteins zeigte, welches aber direkt als Diabas zu bezeichnen und jünger als der obengenannte Aplit ist.

Die eigentliche Lagerstätte der Sinclairgrube besteht aus einem weißen Quarzgange mit eingesprengtem Kupferglanz, der nach der einen Richtung seines Streichens hin sich in schmälere Trümer zersplittert, deren durchschnittliche Länge ungefähr 150 m beträgt. Der unzersplitterte Gang zeigte eine Mächtigkeit bis zu 4,5 m, während die Trümer im Durchschnitt nur 0,3 m mächtig sind.

Der weiße Ausbiß, an vielen Stellen stark mit Malachit überzogen, zieht sich von einer mit Geröllsand bedeckten Ebene, sich verzweigend und dann gänzlich auskeilend, an einem steilen Bergabhange hinauf. Ebenso keilt sich der Gang nach der Ebene zu gänzlich aus.

Das in dem Gange mit seinen Trümern enthaltene unzersetzte Erz besteht aus reinem Chalkosit, der in ziemlich regelmäßiger Weise, in erbsen- bis faustgroßen Stücken, in dem hangenden und liegenden Teilen des Gangquarzes verteilt ist, sodaß der Gang gebändert erscheint.

Merkwürdigerweise kommt sozusagen der ganze Erzgehalt nur in einem der kleinen Trümer vor, dessen Länge 54 m ist;

der Hauptgang dagegen und die übrigen Trümer enthalten so gut wie gar kein Erz.

Als Zersetzungsprodukte am Ausbiß und bis zu geringer Teufe zeigen sich hauptsächlich Malachit und Azurit, daneben Atakamit und schwarzes oxydisches Kupfererz.

Von einem Anzeichen, daß die Gänge vielleicht Kontaktgänge zwischen Granit und Gneisen, oder Diabas und Gneisen, oder auch Granit oder Diabas wären, ist nichts zu bemerken. Vielmehr verraten das ganze Verhalten derselben, die schnell wechselnde Mächtigkeit, das kurze Streichen, das geringe Aushalten nach der Teufe und die unregelmäßige Verteilung des Erzgehaltes auf verschiedene Trümer, sowie endlich die Abnahme der Erzführung mit der Tiefe, daß man es hier ebenfalls nur mit derselben Art von Gangtrümchen zu tun hat, wie diejenigen im Gneis und in den andern kristallinen Schiefern es sind.

Der Erzgehalt der Gänge würde übrigens genetisch mit den äußerst reichlich als fahlbandartige Kiesimprägnationen in den Nebengesteinen vorhandenen Erzen in Beziehung gebracht werden können[1]).

Genesis der Lagerstätten.

Was die Quarzgänge betrifft, so halte ich sie, wie schon oben bemerkt, für Faltungs- und Aufblätterungsspalten, wie aus ihren flach-linsenförmigen, äußerst unregelmäßigen Umrissen hervorgeht, besonders klar bei denen von Ounguati. Auch einen Teil der dem Schichtenverbande konkordanten langgestreckten Quarzlinsen möchte ich in dieselbe Kategorie verweisen. Die Ausfüllung geschah dann durch Lateralsekretion derart, daß durchsickernde Lösungen aus dem Nebengestein die Metalle in Lösung entführten und in den Spalten absetzten.

Was den Kupfergehalt der Schichten anlangt, so neige ich der Ansicht zu, daß derselbe wohl schon bei der Sedimentierung der Schichten vorhanden war und zum Absatz gelangte. Besonders aber scheinen die Amphibolgesteine, ohne auf ihre noch

[1]) Vergl. auch J. Kuntz, Kupfererzvorkommen in Südwestafrika. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1904, II. Teil, S. 402. Konnte nicht mehr benutzt werden.

fragliche ursprüngliche Beschaffenheit als eruptive Decken näher einzugehen, einen bedeutenden Metallgehalt zur Verfügung gehabt zu haben. Möglicherweise fanden dann auch bei der Aufrichtung der Schichten Zuführungen metallhaltiger Lösungen statt. Vor allem endlich wurden durch gewaltige geologische Perioden hindurch bei Verwitterung des Nebengesteins lokale Konzentrationen herbeigeführt, indem die das Gestein durchfließenden Gewässer die Metalle in Lösung mit sich führten und an bestimmten, besonders metallreichen Stellen, wo alle günstigen Bedingungen für ihr Ausfallen gegeben waren, zum Absatz brachten. Kurz gesagt, es fand nach bestimmten Schichten zu eine Lateralsekretion statt.

Daß dies meistens auf dem Hangenden von Quarziten geschah, ist wohl sehr erklärlich, da die dichten quarzitischen Einlagerungen ein bedeutend geringeres Durchlaßvermögen besitzen wie die aufliegenden kalkigen Tonschiefer usw. So ist es zu erklären, daß die Erze vielfach an der Oberfläche und bis in geringe Teufe kompakte Erzmassen bilden, nach größeren Teufen zu aber, wo der Schichtenwechsel der Zirkulation der Gewässer einen größeren Widerstand entgegensetzt, diese Erze mehr und mehr sich in dünne Schichten auflösen und weiterhin in feinverteilte Imprägnationen des Schichtenverbandes übergehen.

Den 20. Oktober 1904.

Das Wasser und seine Sedimente im Flutgebiete der Elbe.

Von Herrn **F. Schucht** in Berlin.

Die Untersuchung der jüngsten Schlickabsätze im Flutgebiet der Elbe, deren Ergebnisse in dieser Arbeit niedergelegt sind, ist in erster Linie als eine Vorarbeit für die geologische Aufnahme der weiten Marschgebiete unserer Nordseeküste anzusehen. Denn wenn die Entstehungsweise und Zusammensetzung dieser jüngsten Bildungen genau erkannt ist, so wird es ein Leichtes sein, die Veränderungen zu erkennen, welche die alten Marschböden im Laufe der Alluvialzeit erfahren haben.

Mit der Untersuchung der Schlickabsätze der Unterelbe mußte eine solche des Wassers notwendigerweise Hand in Hand gehen, um den Einfluß des Meereswassers auf die Zusammensetzung der Sedimente feststellen zu können.

Es ergeben sich demgemäß drei Fragen, an deren Beantwortung dem Geologen gelegen ist, nämlich:

1. »Wie weit reicht der Einfluß des Meereswassers im Flutgebiet der Elbe?«
2. »Welche Zusammensetzung zeigen die jüngsten Schlickabsätze dieses Gebietes?« und
3. »Welche Veränderungen erleiden die Schlickböden im Laufe der Zeit?«

Die Beantwortung dieser Fragen mußte sich in erster Linie auf chemische Untersuchungen stützen. Zwar liegt bereits eine

große Menge analytischen Materials aus den deutschen und niederländischen Marschen vor, auch speziell von der Unterelbe; dasselbe reichte jedoch nicht aus, obige Fragen zu beantworten. Ich beschaffte mir deshalb das nötige Untersuchungsmaterial während einer im Herbst 1903 ausgeführten vierzehntägigen Bereisung der Unterelbe, indem ich von Lauenburg bis zur Nordsee an 12 Stationen Wasser- und Schlickproben entnahm. — Die chemischen Untersuchungen wurden im Laboratorium für Bodenkunde der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie von den Herren Dr. Wache und Dr. Süssenguth ausgeführt. Die mühevolle Untersuchung der Schlickproben auf Bacillarien übernahm in dankenswerter Weise Herr H. Reichelt in Leipzig, diejenige einiger Mollusken Herr D. Geyer in Stuttgart.

I. Das Wasser der Unterelbe.

Die in die Nordsee strömende Elbe besteht bis unweit ihrer Mündung aus unvermischtem Flußwasser; es folgt dann eine Zone, welche eine zunehmende Vermischung des Flußwassers mit Meereswasser, also sog. Brackwasser, aufweist, bis endlich der Übergang in wirkliches Seewasser erreicht ist. Diese Zonen verschiedenartigen Wassers bleiben auch bestehen, wenn der Flutstrom aus der Nordsee in den Mündungstrichter der Elbe eindringt, nur daß durch die Kraft desselben das Wasser des Flusses aufgestaut und wieder hinaufgeschoben wird. Das Vordringen des Wassers mit dem Flutstrom und die als Begleiterscheinung auftretende Fortpflanzung der Flutwelle ist bekanntlich nicht dasselbe. Die lebendige Kraft der Flutwelle wird stromaufwärts allmählich gebrochen und schließlich vernichtet, da ihr zahlreiche Hindernisse entgegenstehen und verschiedene Kräfte entgegenwirken: die zahlreichen Krümmungen und Gabelungen des Flusses, das natürliche Ansteigen des Flußlaufs, der Reibungswiderstand an den Ufern und an der Sohle, die Gegenkraft des Oberwassers, das Eis und endlich — abgesehen vom Einfluß der Gestirne — der Wind. Die Grenze des Flutgebiets ist bei Einwirkung so vieler Faktoren naturgemäß eine tagtäglich wechselnde. Während nach

LÖHMANN [1]) das Flutwasser unter normalen Verhältnissen bis Ortkathen hinaufdringt, darüber hinaus nur Anstau und Vorflut des Oberwassers stattfindet, pflanzt sich nach BUCHHEISTER [2]) die Flutwelle der Nordsee elbaufwärts noch bedeutend weiter fort. Unter normalen Verhältnissen verschwindet sie 140 km oberhalb der Mündung bei Geesthacht (siehe Skizze); bei hohen Oberwasserständen sowohl, wie bei östlichen Winden gelangt sie nicht so weit aufwärts, sie kann dann bis unterhalb Bunthaus (Moorwerder), 110 km oberhalb der Mündung, zurückbleiben. Hingegen drängt bei niedrigen Oberwasserständen, wie auch bei westlichen Winden, die Flutwelle wesentlich weiter flußaufwärts und kann bei Weststürmen bis über Boizenburg hinaus (180 km oberhalb der Mündung) noch bemerkt werden. Bei Hamburg, welches rund 105 km von der Mündung entfernt liegt, ist die Einwirkung der Flut noch eine große.

[1]) Der Elbstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse. Kgl. Elbstrombauverwaltung Bd. III. Berlin 1898.

[2]) M. BUCHHEISTER, Die Elbe und der Hafen von Hamburg. Berlin 1899.

Ohne auf die Einzelheiten der Flut- und Ebbeerscheinung im Mündungsgebiet der Elbe näher einzugehen, sei hier nur noch der Verlauf einer Flutwelle kurz dargestellt. Die mittlere Dauer einer solchen beträgt 12 Stunden und 25 Minuten. »Ihr Verlauf stellt sich nach fast 50 jährigen Beobachtungen in seinen den normalen Verhältnissen entsprechenden Mittelwerten an der Mündung der Elbe so dar, daß das Wasser von seinem tiefsten Stande (Niedrigwasser = — 1,628 m NN), während 5 Std. u. 34 Min. um 2,83 m steigt und nach Erreichung dieses höchsten Standes (Hochwasser + 1,202 m NN) während 6 Std. und 51 Min. wieder bis auf Niedrigwasser fällt. Im wesentlichen findet flußaufwärts eine stetige Verminderung der Flutdauer und der Flutgröße statt«. Die mittlere Flutgröße beträgt bei Cuxhaven 2,88 m, bei Wischhafen 2,84 m, bei Brunshausen 2,74 m, bei Hamburg 1,88 m, bei Zollenspieker nur noch 0,63 m. Die allgemeinen Mittelwerte von Hoch- und Niedrigwasser können bei Cuxhaven durch westliche und nordwestliche Winde bis zu etwa 0,35 m vermindert werden; südliche und nördliche Winde sind dagegen von nur geringem Einfluß.

Einen genauen Überblick über die Wasserstandsbewegung der Unterelbe gewinnt man aus nachstehender, den Zeitraum vom 1. November 1875 bis 31. Oktober 1895 umfassenden Tabelle[1]):

Pegel		Bekannter Tiefststand bei eisfreiem Strome	Mittleres Niedrigwasser	Mittelwasser	Mittleres Hochwasser	Bekannter Höchststand bei eisfreiem Strome
Hamburg	HW	+ 2,22 m, 2. März 1886		+ 5,10 m	+ 6.99 m	+ 8,165 m, 15. Okt. 1881
	NW	+ 1,51 m, 13. Nov. 1888	+ 2,08 m	+ 3,22 m		+ 6,75 » 15. » 1881
Brunshausen	HW	+ 0,48 m, 2. März 1886		+ 3,35 m	+ 5,21 m	+ 6,58 » 15. » 1881
	NW	— 1,04 m, 9. Febr. 1883	— 0,50 m	+ 0,61 m		+ 4,88 » 15. » 1881
Wischhafen	HW	+ 0,80 m, 2. März 1886		+ 3,46 m	+ 5,14 m	+ 6,73 » 15. » 1881
	NW	— 0,50 m, 13. Nov. 1888	— 0,26 m	+ 0,62 m		+ 5,21 » 23. Dez. 1894
Cuxhaven	HW	+ 2,58 m, 2. März 1886		+ 4,86 m	+ 6,75 m	+ 7,80 » 15. Okt. 1881
	NW	— 0,37 m, 6. » 1881	+ 0,70 m	+ 1,98 m		+ 6,12 » 15. » 1881

[1]) Der Elbstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse. Kgl. Elbstrombauverwaltung, Bd. III. Berlin 1898.

Wie die Grenze des Flutgebiets, so muß dementsprechend auch die Grenze zwischen unvermischtem und vermischtem Elbwasser eine sehr veränderliche sein. Um dies genau festzustellen, müßte man mindestens ein Jahr hindurch bei den verschiedensten Wasserständen an einer Reihe von Stationen Wasserproben entnehmen, um durch deren Untersuchung auf Chlorgehalt das Mischungsverhältnis von Fluß- und Meereswasser verfolgen zu können, eine Arbeit, wie sie seitens der Moorversuchsstation in Bremen in der Unterweser tatsächlich ausgeführt ist[1]).

Ich mußte mich darauf beschränken, solche Untersuchungen an 3 Tagen vorzunehmen (am 19—21. Oktober 1903), indem ich an 12 Stationen (siehe Skizze) der Unterelbe zur Zeit des Hochwassers mitten aus der Fahrrinne Wasserproben nach gegebener Vorschrift entnehmen ließ. Den nachstehend genannten Herren, welche diese Probeentnahme in so liebenswürdiger Weise bewirkten, sei auch an dieser Stelle der verbindlichste Dank ausgesprochen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung auf Chlorgehalt sind folgende:

Chlorbestimmungen im Elbwasser. (Analytiker: R. Wache).

Lfd. No.	Ort der Probeentnahme	km	Entfernung von — bis	Gehalt des Wassers an Chlor			Entnahme der Probe veranlaßt durch die Herren
				am 19. Okt. pCt.	am 20. Okt. pCt.	am 21. Okt. pCt.	
1	Lauenburg	0		0,015	0,015	0,015	Apothekenbes. Dr. Lammers
2	Geesthacht	14,0	14,0	0,013	0,014	0,0142	Apothekenbes. Dr. Wölfel
3	Zollenspieker	29,0	15,0	0,013	0,014	0,0142	Baumeister Höch
4	Hamburg (Kaltehofe) . . .	47,5	18,5	0,012	0,0127	0,013	Baumeister Mager
5	Nienstedten	61,5	14,0	0,0128	0,0124	0,0124	Lehrer Köhn
6	Schulau	70,5	9,0	0,0142	0,0131	0,0124	Lehrer Petersen
7	Twielenfleth	80,5	10,0	0,0159	0,0159	0,0159	Strandvoigt Sietas
8	Kollmar	92,5	12,0	0,0149	0,0156	0,0159	Hauptlehrer Möller
9	Glückstadt (Hauptfahrwasser)	102,0	9,5	0,0192	0,0170	0,0170	Baurat Sommermeyer
9a	Glückstadt (Glückst. Fahrw.)	102,0	—	0,0142	0,0153	0,0149	» »
10	Brokdorf	111,5	9,5	0,0635	0,0465	0,0607	Lehrer Neuwerth
11	Brunsbüttel	123,5	12,0	0,1761	0,0703	0,3372	Rektor Schmidt
12	Neufeld	132,5	9,0	0,3372	0,4579	0,3578	Lehrer Karstens

[1]) Seyfret, Fr., Das Wasser im Flutgebiet der Weser, eine chemisch geologische Untersuchung, Abh. d. Nat. Vereins Bremen 1893.

Aus den Chlorbestimmungen dieser Tabelle ist das Vordringen des Meereswassers elbaufwärts an den genannten 3 Tagen deutlich zu erkennen. Leider waren die Wasserstände in dieser Zeit bei Hochwasser ziemlich gleich, nämlich bei Hamburg am 19. Oktober + 5,25 m, am 20. + 5,00 m, am 21. + 5,15 m. Das salzige Wasser ist denn auch, wie die Tabelle erkennen läßt, an allen drei Tagen ziemlich gleich weit vorgedrungen, nämlich bis Glückstadt, wo sich im Hauptfahrwasser der bis dahin ziemlich konstante Chlorgehalt um 0,02—0,04 pCt. erhöht, um dann elbabwärts schnell weiter zuzunehmen. Die Grenze der beiden Zonen des unvermischten Elbwassers und des Brackwassers liegt demnach an obigen Versuchstagen zwischen Kollmar und Glückstadt.

Wie die Tabelle auf Seite 434 angibt, beträgt die Höhe des mittleren Hochwassers bei Hamburg + 6,99 m, also 1,74 bis 1,99 m mehr wie an obigen Versuchstagen, so daß normale Verhältnisse nicht zum Ausdruck gelangen. Es stimmt dies auch mit den Angaben der deutschen Seewarte der Kaiserlichen Marine gut überein, welche vom 19. Oktober mittags bis 21. Oktober abends leichten Südwestwind verzeichnet.

Es ist demnach anzunehmen, daß das salzige Wasser unter normalen Verhältnissen noch weit über Glückstadt hinaus vordringt, bei niedrigem Oberwasser und herrschenden Westwinden vielleicht bis noch weit über Schulau hinaus. Es will denn auch nach den Zahlen obiger Tabelle so scheinen, als ob bereits bei Twielenfleth und Kollmar, am 19. Oktober auch bei Schulau, ein ganz geringes Ansteigen des Chlorgehaltes vorhanden sei. Es kann dies darauf zurückgeführt werden, daß die Schlickabsätze daselbst noch von früheren höheren Wasserständen her mit salzigem Wasser durchtränkt waren, da es immerhin einige Zeit dauern wird, bis das unvermischte Elbwasser die Chloride völlig ausgewaschen und fortgeführt hat.

Auffallend ist in obiger Tabelle das, wenn auch äußerst geringe Sinken des Chlorgehalts von Lauenburg (0,015 pCt.) bis Nienstedten (0,0124 pCt.). Da die angewandte Methode der Chlorbestimmung eine äußerst scharfe ist und sich diese Erschei-

nung an sämtlichen Tagen wiederholt, so ist die Annahme berechtigt, daß das Hinzutreten der chlorarmen Nebenflüsse unterhalb Lauenburg diese Abnahme des Chlorgehalts hervorruft.

Der Flutstrom dringt inmitten der Fahrrinne viel schneller flußaufwärts vor, als an den Ufern und in den Nebenarmen. So kommt es, daß das Elbwasser im Glückstädter Fahrwasser im Gegensatz zum Hauptfahrwasser einen merklich niedrigeren Chlorgehalt aufweist.

Als Mittelwert des unvermischten Elbwassers für den Gehalt an Chlor können wir — wenigstens für obige drei Versuchstage — 0,0134 pCt. annehmen. Die stärkste Vermischung mit Salzwasser zeigt die Elbe am 12. Oktober bei Neufeld mit 0,4579 pCt. Chlor, was einem Chlornatriumgehalt von 0,7554 pCt. entsprechen würde. Dem Nordseewasser kommt nach HAAS[1]) im mittleren, von fremden Zuflüssen wenig berührten Becken ein Salzgehalt von 3,48—3,52 pCt. zu, während derselbe in der deutschen Bucht durch die Zuflüsse der Ströme eine sich weit bemerkbar machende Verdünnung erfährt. Beim Neuwerker Feuerschiff fand KIRCHENPAUER[2]) bei Hochwasser einen Salzgehalt von 2,41—3,01 pCt., bei Cuxhaven von 1,32—1,85 pCt., DAHL[3]) an letzterem Orte 1,18 und 1,79 pCt. Salze. Unvermischtes Seewasser findet sich also erst in weiter Entfernung von der Küste. Die Schwankungen im Salzgehalt sind von den Abflußmengen der Flüsse im hohen Grade abhängig und auch darauf zurückzuführen, daß sich die Vereinigung von Fluß- und Seewasser in Schlieren vollzieht.

KIRCHENPAUER und DAHL haben die Salzverhältnisse der Unterelbe zum Zwecke biologischer Forschungen ebenfalls untersucht. KIRCHENPAUER bestimmte den Salzgehalt durch Abdampfen einer gemessenen Menge Wassers, DAHL mit dem MEYER'schen Glasaräometer. In nachstehender Tabelle sind die Ergebnisse

---

[1]) H. HAAS, Deutsche Nordseeküste, Friesische Inseln und Helgoland. Aus »Land und Leute«. Bielefeld und Leipzig 1900.

[2]) KIRCHENPAUER, Die Seetonnen der Elbmündung. Ein Beitrag zur Tier- und Pflanzentopographie. Abh. Naturw. Vereins Hamburg. Bd. IV. 1862.

[3]) F. DAHL, Untersuchungen über die Tierwelt der Unterelbe. Aus: Sechster Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel f. d. Jahre 1887—1891. XVII—XXI. Jahrgg. Berlin, Parey 1893.

dieser Untersuchungen zusammengestellt, da sie trotz ihrer Mängel ein anschauliches Bild geben, Mängel insofern, als die Wasserproben sowohl aus der Mitte als vom Ufer der Elbe stammen und vielleicht auch nicht immer genau zur Zeit des Hoch- bezw. Niedrigwassers entnommen sind. In die Tabelle sind nur diejenigen Zahlen aufgenommen, die ausdrücklich als bei Hoch- und Niedrigwasser entnommen bezeichnet sind und daher für eine vergleichende Beobachtung allein in Frage kommen können.

Salzgehalt der Unterelbe bei Hochwasser nach Kirchenpauer (K) und Dahl (D).

Lfd. No.	Ort der Probenentnahme	Datum	Nach den Untersuchungen von	Salzgehalt der Oberfläche pCt.	Salzgehalt	
					bei Tiefe m	pCt.
1	Bei Ottensen	25. 4.	D	0,16	8	0,22
2	Zw.Ottensen u. Teufelsbrücke	25. 4.	D	0,22	—	—
3	» » » »	26. 4.	D	0,16	4	0,16
4	Glückstadt, Hauptfahrwasser	3. 6.	K	0,2	—	—
5	» »	15. 8.	K	0,6	—	—
6	» »	15. 9.	K	0,7	—	—
7	Bei Brunsbüttel	28. 4.	D	0,39	11	0,58
8	» »	3. 6.	K	0,27	—	—
9	» »	15. 8.	K	0,43	—	—
10	» »	15. 9.	K	0,27	—	—
11	Bei Otterndorf	3. 6.	K	1,06	—	—
12	» »	15. 8.	K	1,31	—	—
13	» »	15. 9.	K	1,45	—	—
14	Störloch bei Medemsand .	30. 4.	D	0,68	5,5	0,80
15	Bei Cuxhaven	6. 4.	D	1,79	17,0	2,42
16	» »	26. 9.	D	1,18	—	—
17	» »	3. 6.	K	1,32	—	—
18	» »	15. 8.	K	1,85	—	—
19	» »	15. 9.	K	1,74	—	—

Die Zahlen dieser Tabelle stehen in keinem Widerspruch mit den Ergebnissen meiner Untersuchungen; leider liegen jedoch gerade vom wichtigsten Abschnitt, von Teufelsbrück bis Glückstadt, keine Bestimmungen des Salzgehaltes vor. Der Salzgehalt der

Proben 1—3 entspräche dem des unvermischten Elbwassers mit einem Mittelwert von 0,18 pCt. Bei Glückstadt treten bereits je nach der Stärke des Flutstroms größere Unterschiede im Salzgehalt auf. Auffallend ist der niedrige Gehalt bei No. 14 (Störloch b. Medemsand) mit 0,68 pCt., ein Beweis, wie wenig weit bei kräftigem Oberwasser und starkem Ostwind das Salzwasser flußaufwärts vordringt. Ferner zeigt die Tabelle, wie auch die nachstehende, daß der Salzgehalt mit der Tiefe zunimmt.

Salzgehalt der Unterelbe bei Niedrigwasser nach Kirchenpauer (K) und Dahl (D).

Lfd. No.	Ort der Probeentnahme	Datum	Entnommen durch	Salzgehalt der Oberfläche	bei Tiefe m	pCt.
1	Bei Teufelsbrücke . . .	27. 4.	D	—	7	0,29
2	» Glückstadt.	3. 6.	K	0,1	—	—
3	» »	15. 8.	K	0,0	—	—
4	» »	15. 9.	K	0,4	—	—
5	» Brunsbüttel	28. 4.	D	—	11	0,60
6	» »	3. 6.	K	0,03	—	—
7	» »	15. 8.	K	0,11	—	—
8	» »	15. 9.	K	0,20	—	—
9	» Otterndorf	29. 4	D	0,85	4,5	0,92
10	» »	29. 4.	D	0,41	5,5	0,80
11	» »	3. 6.	K	0,42	—	—
12	» »	15. 8.	K	0,75	—	—
13	» »	15. 9.	K	1,03	—	—
14	beim Störloch	25. 9.	D	0,77	—	—
15	» »	30. 4.	D	0,38	5,5	0,80
16	bei Cuxhaven	3. 5.	D	0,58	—	—
17	» »	25. 9.	D	1,07	—	—
18	» »	24. 9.	D	1,31	—	—
19	» »	3. 6.	K	0,99	—	—
20	» »	15. 8.	K	1,33	—	—
21	» »	20. 9.	D	1,22	—	—
22	beim Feuerschiff	3. 6.	K	1,76	—	—
23	» »	15. 8.	K	2,33	—	—
24	» »	15. 9.	K	2,72	—	—

Der Salzgehalt der Elbe bei Niedrigwasser zeigt nach dieser Tabelle erst zwischen Brunsbüttel und Otterndorf den Einfluß des Meereswassers, so daß die Grenze bei Niedrigwasser von Glückstadt ab um mehr als 30 km flußabwärts verschoben ist.

Wenn Kirchenpauer und Dahl zu dem Resultate kommen, »daß das Elbwasser etwa von Stade an allmählich an Salzgehalt zunimmt, jedoch im Frühjahr zunächst viel langsamer als im Spätsommer, wenn die Menge des Oberwassers eine geringere ist«, so dürfte diese Behauptung in den analytischen Befunden keine genügende Stütze finden. Die Untersuchungen ergeben vielmehr folgendes: Das Elbwasser nimmt unweit der Mündung allmählich an Salzgehalt zu. Die Stelle, an welcher sich der Einfluß des Salzwassers erkennbar macht, ist je nach dem Vordringen des Flutstroms großen Schwankungen unterworfen. Die aus obigen Analysen sich ergebende Grenze bei Glückstadt entspricht noch nicht den normalen Verhältnissen, das salzige Wasser wird vielmehr noch bedeutend weiter flußaufwärts vordringen. — Die Zunahme des Salzgehaltes erfolgt inmitten des Stromes schneller als an den Ufern, in dem Hauptstrome schneller wie in den Nebenarmen. — Der Salzgehalt des Wassers nimmt mit der Tiefe zu.

Es würde fehlerhaft sein, wollte man aus den analytischen Befunden für das unvermischte Elbwasser genauere Mittelwerte für den Chlorgehalt angeben. Denn auch in diesem kommen bereits große Schwankungen vor, wie die Untersuchungen F. Wibel's und R. Volk's beweisen. Nach Wibel[1]) schwankte der Chlorgehalt des Elbwassers bei Hamburg innerhalb vier Monate (Mai-August 1887) außerordentlich, nämlich zwischen 3,54 und 19,84 Teilen in 100 000 Teilen, während der Härtegrad — Kalk + Magnesia — so gut wie konstant war, nämlich 5,73—6,89, und in seiner absoluten Größe (im Mittel ca. 6,5) mit demjenigen von 12—17 Jahren völlig übereinstimmte. Diese Chlorschwankungen stehen mithin in keiner Beziehung zum Wasserstand, noch

[1]) F. Wibel, Die Schwankungen im Chlorgehalte und Härtegrad des Elbwassers bei Hamburg. Abh. a. d. Geb. d. Naturw. X. Bd. Hbg. 1887.

zu Flut und Ebbe, sondern sind allein vom Oberwasser abhängig. Aus WIBEL's Untersuchung geht ferner hervor, daß diese Schwankungen im Chlorgehalt durch die städtischen Effluvien Hamburg-Altonas nicht merklich beeinflußt werden, so daß sie nur durch chlorreiche Zuflüsse im oberen Stromgebiet hervorgerufen sein können. Aus einem Vergleich seiner Analysen mit den vorhandenen älteren schließt WIBEL, »daß das aus der Oberelbe kommende Elbwasser während der letzten 12—17 Jahre sich im wesentlichen gleich geblieben ist, wohl aber eine Veränderung insofern erlitten hat, als im allgemeinen jetzt ein viel höherer Gehalt an Chloriden zur Erscheinung kommt.«

Die genannten älteren Analysen sind folgende:

In 100 000 Teilen Elbwasser waren enthalten nach:	Geschöpft am	Chlor	Härte = Kalk + Magnesia
a) G. BISCHOF	1. Juni 1852	2,39	4,39
b) E. REICHARDT	Nov. 1870	2,97	7,43
c) G. L. ULEX	15. Sept. 1871	5,93	6,26
d) H. GILBERT	19. Juli 1875	3,55	5,19
e) » »	31. Aug. 1875	5,46	6,07
f) C. ERDMANN	Herbst 1875	4,31	6,50
g) Chemisches Staatslaboratorium	3. Dez. 1875	2,03	4,54
h) » »	Anfg. März 1887	9,94	9,35
i) » »	14. April 1887	4,26	—

Zu gleichen Resultaten gelangt VOLK[1]. Auch nach ihm enthält das Elbwasser bei Hamburg ganz abnorme, ebenfalls wechselnde Quantitäten an Chlorverbindungen, welche auf Abflüsse der Montanindustrie und die Soolquellen des Saalegebiets zurückgeführt werden müssen. Die Untersuchungen des Elb- und Saalewassers bei Magdeburg von H. ERDMANN[2]), bestätigen diese Annahme. Der durch die Sielwässer Hamburg-Altonas erfolgende Zuwachs an

[1]) R. VOLK, Hamburgische Elbuntersuchung. Zoologische Ergebnisse usw. Jahrbuch der Hamb. Wiss. Anstalten. XIX 1901.

[2]) H. ERDMANN, Gutachten in Sachen der Stadt Magdeburg gegen die Mansfeld'sche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft u. Genossen. Charlottenburg 1902.

Chlorverbindungen läßt sich nach Volk sehr schwer nachweisen, da die großen Wassermassen eine sehr starke Verdünnung bewirken.

Außer den Chlorbestimmungen im Elbwasser wurden noch Gesamtanalysen desselben ausgeführt; die Proben wurden vom Verfasser Ende September 1903 bei Hochwasser bei Lauenburg, Hamburg und Neufeld mitten aus der Fahrrinne entnommen. Das Wasser wurde filtriert, um sowohl die gelösten wie die suspendierten Teile untersuchen zu können. Die bei 110° C. getrockneten gelösten Teile enthielten nach den Analysen von H. Süssenguth:

Lfd. No.	Ort der Probe-entnahme	Aufschließung mit Flußsäure						Einzelbestimmungen					In 1 Liter waren an gelösten, bei 110° getrockneten Teilen enthalten gr
		SiO_2	Fe_2O_3 + Al_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Cl	SO_3	P_2O_5	CO_2	N	
1	Lauenburg	0,81	0,24	12,17	5,02	3,37	23,00	34,81	9,03	Spur	4,96	0,09	0,0633
2	Hamburg .	0,57	0,23	12,60	5,50	2,39	22,42	33,45	8,54	»	6,06	0,33	0,0565
3	Neufeld .	0,20	Spur	2,05	5,15	3,17	32,00	48,10	6,02	»	?	0,02	0,8130

Die vorliegenden Resultate fügen sich zwanglos in den Rahmen der bisher besprochenen Untersuchungen. Sie zeigen aufs deutlichste, daß wir bei Lauenburg und Hamburg unvermischtes Elbwasser vor uns haben; die geringen Differenzen im Gehalt an Kieselsäure, Kali und Kohlensäure kommen nicht in Betracht, wo die übrigen Bestandteile eine so auffällige Übereinstimmung zeigen. Wie bei den Chlorbestimmungen der Tabelle auf Seite 435, so zeigt sich auch hier der Gehalt an Chlor (wie auch der an Kali und Natron) bei Lauenburg etwas geringer als bei Hamburg.

Die Wasserprobe bei Neufeld entstammt der Brackwasserzone, zeigt demgemäß eine abweichende Zusammensetzung, besonders eine Zunahme an Natron und Chlor. Da ferner aus den Analysen Seyfert's[1]) hervorgeht, daß das reine Nordseewasser nur Spuren Eisens enthält, so ist das Verschwinden desselben bei Neufeld ebenfalls zu verstehen. Auch Stickstoff bezw. Humus ist

[1]) F. Seyfert, a. a. O.

im Meereswasser im Gegensatz zum Flußwasser nur in Spuren vorhanden, so daß auch diese Zahlen ihre Erklärung finden. Anders steht es mit dem Gehalt an Kieselsäure, Kalkerde und Schwefelsäure, der auffallend niedrig erscheint und noch der Erklärung bedarf. Jedenfalls wird im Brack- und Seewasser ein großer Teil an gelöster Kieselsäure und an Kalksalzen durch kleine Lebewesen ausgeschieden. Leider ließen sich im Neufelder Elbwasser die gelösten Karbonate nicht bestimmen, da beim Abdampfen die neutralen Karbonate von den Magnesiasalzen zersetzt werden, indem Kohlensäure entweicht.

II. Die Schlickabsätze der Unterelbe.

Der Detritus, den die Elbe mit dem Oberwasser mit sich führt, ist quantitativ sehr großen Schwankungen unterworfen, da die Abtragung des Flußgebiets durch Tage- und Quellwasser naturgemäß eine sehr verschiedene ist. Ein Hochwasser im Frühjahr, das die abbrüchigen Ufer kräftig angreift, wird sich reicher mit suspendierten Teilen beladen als ein niedriges Wasser nach monatelanger Dürre. Diesen Erwägungen entsprechen denn auch die Ergebnisse der von mir und andren angestellten Untersuchungen.

Die obigen zur Stauzeit geschöpften Proben sind äußerst arm an suspendierten Teilen, da deren größter Teil bereits abgesetzt oder in tiefere Wasserschichten gesunken war. Es waren an schwebenden, bei 110⁰ getrockneten Teilen in 1 cbm nur vorhanden

bei Lauenburg = 1,69 g
» Hamburg = 1,09 »
» Neufeld = 2,40 ».

Nach Wibel schwankte die Menge der suspendierten Teile im Elbwasser bei Hamburg nach verschiedenen Untersuchungen bei mäßiger Trübung des Wassers zwischen 18 und 36 g in 1 cbm, bei sehr trübem Wasser zwischen 95 und 110 g. Nach Wasserbaudirektor Hübbe betrug in den Jahren 1854/55 der Gehalt der Elbe an Sinkstoffen an der Flutgrenze bei Hamburg etwa 3 Ge-

wichtsteile in 100 000 Teilen Wasser. Das gefundene Minimum betrug 0,16, das Maximum 10,94 Gewichtsteile.

Von so großem Interesse es nun auch ist, den Schlicktransport der Elbe zu berechnen, so dürften doch alle diejenigen bisherigen Berechnungen völlig verfehlt sein, welche im Flutgebiet angestellt sind, da in demselben eine fortwährende Umlagerung der Sedimente stattfindet und der Detritus erst ungezählte Male flußab- und aufwärts geführt wird, ehe er ins Meer gelangt. Solche Berechnungen dürfen nur oberhalb des Flutgebiets, etwa bei Lauenburg, angestellt werden. —

Die Nordseeküste mit ihren weiten, tiefgründigen Marschgebieten und ihren ausgedehnten Watten enthält das Material aufgespeichert, welches unsere nordwestdeutschen Ströme während der Alluvialzeit, besonders auch zur Zeit der diluvialen Abschmelzperiode, dem Festlande entführt haben. Außerhalb des Wattensaumes finden sich hauptsächlich nur noch sandige Bildungen[1]). In früh- und vorgeschichtlicher Zeit war noch ein großer Teil der Watten ebenfalls Marschboden. Nach der Zerstörung derselben wurde das Material zum Teil mit zum Aufbau der jüngeren Marschen verwendet, wie denn auch noch jetzt von den Watten selbst durch die stark bewegte Flutwelle die Sedimente aufgewühlt und mit an die Küste und den Strom hinauf transportiert werden.

Der Schlickabsatz erfolgt fast ausschließlich an solchen Stellen, an welchen die Flut- und Ebbeströmung keine große ist, also besonders in Buchten, auf hochgelegenen oder schilfbewachsenen Ufern und Watten, sowie an solchen Stellen, wo durch entgegengesetzt wirkende Strömungen Wassermassen zur Ruhe gegelangen. Der Schlickabsatz selbst erfolgt zur Zeit des Hochwassers, besonders während der sog. Stauzeit.

Da mit dem Hinaufdringen des Flutstroms in den Fluß auch suspendierte Teile der marinen und brackischen Schlickabsätze mitgeführt werden, so muß man im Flutgebiet unserer nordwestdeutschen Ströme auch Unterschiede in der Zusammensetzung der

---

[1]) Hydrogr. Amt der Amiralität, Die Ergebnisse der Untersuchungsfahrt S. M. Knbt. »Drache« in der Nordsee in dem Sommer 1881, 1882, 1884. Berlin 1886.

Sedimente erwarten. Um diese Verschiedenartigkeit im Flutgebiet der Elbe festzustellen, wurden an den verschiedenen Stationen Proben aus den jüngsten Schlicklagen, welche bei Ebbe freigelegt waren, entnommen, auf Grund der Erwägung, daß diese jüngsten Absätze, da sie das Produkt unzähliger und verschiedenartigster Flutströme bilden, das natürlichste Bild von den bodenbildenden Aufschlickungen geben.

Von Lauenburg bis Zollenspieker ließen sich nirgends an den Ufern Schlickabsätze nachweisen, sondern ausschließlich Flußsande. Nur in einem toten Elbarm bei Zollenspieker waren unter den Flußsanden an einigen Stellen ältere Schlickbildungen nachweisbar. Weiter flußabwärts bis Schulau bestehen die Ufer ebenfalls vorwiegend aus Sanden, nur dort, wo die Ufer und Inseln Schilfbestand aufweisen, findet Schlickfall statt. Es konnten deshalb bei Kaltehofe oberhalb Hamburg und auf der Insel Neßfall bei Nienstedten Proben frischer Schlickabsätze entnommen werden.

Von Schulau bis zur Mündung kommen an den Ufern ausschließlich Schlickbildungen zum Absatz. Der Grund für diese Erscheinung ist darin zu suchen, daß die Strömung unterhalb Schulau eine langsamere ist, und daß in dem hier breiter werdenden Strome die Dünung durch die zahlreichen Dampfer nicht so stark wirkt, wie weiter flußaufwärts.

In der auf S. 446 stehenden Tabelle sind die Resultate der Bauschanalysen der jüngsten Schlickabsätze der Unterelbe zusammengestellt.

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß die mechanische Zusammensetzung der Schlickabsätze eine sehr verschiedene sein kann, dass je nach den Strömungsverhältnissen Schlicktone und Schlicksande zum Absatz gelangen, denn der Gehalt an tonhaltigen Teilen schwankt zwischen 18,8 und 79,2 pCt.

Im ungefähren Verhältnis zum Gehalt an Sand stehen die Zahlen der Kieselsäure. Eine Veränderung in der Zusammensetzung der Schlickabsätze, welche auf den Einfluß des Seewassers zurückzuführen ist, finden wir in geringem Grade im Gehalt an Chlor, indem ein solcher bis Brunsbüttel in Spuren, weiter flußabwärts in größerer Menge auftritt. Von größerem Interesse

Chemische und mechanische Analyse der Schlickabsätze der Unterelbe.

Analytiker: H. Süssenguth.

Lfd. No.	Ort der Probeentnahme	Körnung: Kies >2 mm	Sand	2–1 mm	1–0,5 mm	0,5–0,2 mm	0,2–0,1 mm	0,1–0,05 mm	Tonh. Teile	0,05–0,01 mm	<0,01 mm	Sa.	Gesamtanalyse: Aufschließung mit kohlens. Natron-Kali: SiO_2	Al_2O_3	F_2O_3	CaO	MgO	mit Flußsäure: K_2O	Na_2O	Einzelbestimmungen: Cl	SO_3	P_2O_5	CO_2	Entspr. $CaCO_3$	Humus	N	Hygr. Wasser	Glühverlust[1]	Sa.
1	Hamburg (Kaltehofe)	0,0	25,6	0,0	0,2	0,6	1,2	23,6	74,4	26,8	47,6	100,0	50,56	10,79	5,89	**1,50**	1,68	1,95	1,09	Spur	0,18	0,44	**0,48**	**1,09**	14,66	0,52	7,53	1,56	98,83
2	Nienstedten (Insel Neßfall)	0,0	54.8	0,0	3,2	12,0	7,6	32,0	45,2	16,8	28,4	100,0	70,33	8,77	3,48	**1,73**	1,15	1,87	1,30	»	0,07	0,26	**1,09**	**2,48**	6,50	0,33	1,85	1,59	100,32
3	Schulau	0,0	27,7	0,0	0,0	0,1	2,8	24.8	72,3	57,2	15,1	100,0	73,27	8,91	1,35	**3,33**	1,00	1,97	1,54	»	0,06	0,21	**2,30**	**5.23**	2,25	0,12	1,08	2,25	99,64
4	Twielenfleth	0,0	37,1	0,0	0,0	0,1	1,8	35,2	62,9	39,2	23,7	100,0	69,23	9,39	3,16	**3,28**	1,14	2,13	1,23	»	Spur	0,23	**2,37**	**5,38**	3,78	0,21	1,11	1,92	99,18
5	Kollmar	0,0	20,8	0,0	0,0	0,0	2,4	18,1	79,2	51,6	27,6	100,0	64,71	6,86	4,36	**3.70**	1,85	2,20	1,27	»	0,25	0,33	**2,92**	**6,63**	4,41	0,24	2,86	3,54	99,46
6	Krautsand	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100,0	69,91	7,90	3,54	**4.24**	1,41	2,14	1,50	»	0,09	0,21	**3.02**	**6,89**	2,48	0,15	2,11	2,14	100,84
7	Glückstadt	0,0	81,2	0,0	0,4	2,4	18,4	60,0	18,8	8,0	10,8	100,0	81,54	5,80	1,55	**2,49**	0,52	1,99	0,83	»	Spur	0,10	**1,83**	**4,16**	0,47	0,04	0,57	1,88	99,63
8	Brokdorf	0,0	55,6	0,0	0,0	0,0	12,4	43,2	44,3	24,4	19,9	99,9	72,20	7,28	2,89	**3,84**	1,00	2,13	1,34	»	0,21	0,18	**3,05**	**6.93**	2,67	0,12	1,66	1,85	100,42
9	Brunsbüttel	0,0	47,2	0,0	0,1	0,5	14,0	32,8	52,6	22,0	30,6	100,0	67,33	9,01	3,31	**4,21**	1,63	1,97	1,12	0,16	Spur	0,17	**3,01**	**6,84**	3,10	0,16	1,89	2,70	99,77
10	Neufeld	0,0	50,8	0,0	0,2	1,4	8,4	40,8	49.2	26,4	22,8	100,0	72,11	6,93	2,51	**4,21**	1,00	1,90	1,45	0,17	0,06	0,20	**3,25**	**7,38**	2,17	0,12	1,63	1,80	99,51

[1] Exkl. Hygr. Wasser, Humus, Stickstoff und Kohlensäure.

ist die Gesetzmäßigkeit der Zunahme an Calciumoxyd (1,50—4,21 pCt.), Kohlensäure (0,48—3,25 pCt.) bezw. kohlensaurem Kalk (1,09—7,38 pCt.). Diese Gesetzmäßigkeit wird scheinbar durch den zu niedrigen Gehalt des Schlicks bei Glückstadt gestört. Wie jedoch an anderer Stelle[1]) nachgewiesen ist, ist der Karbonatgehalt der unverwitterten Schlickabsätze von deren mechanischer Zusammensetzung in hohem Grade abhängig, insofern, als der Kalkgehalt zum größten Teil an die tonhaltigen Teile gebunden ist, mithin mit der Zunahme an denselben auch der Kalkgehalt steigt. Der tonarme Schlicksand von Glückstadt mit seinen 18,8 pCt. tonh. Teilen mußte deshalb einen derartig niedrigen Gehalt an Calciumoxyd und Kohlensäure aufweisen.

Bis Nienstedten enthalten die Sedimente nur einen geringen Karbonatgehalt (1,09—2,48 pCt.), bei Schulau steigt derselbe gleich auf 5,23 pCt., um dann bis zur Mündung eine weitere allmähliche Steigerung (bis 7,38 pCt.) zu erfahren. Es hat danach den Anschein, als ob das salzige Wasser und mit ihm der karbonathaltige Detritus bis etwas über Schulau hinaus sehr häufig hinaufdringt, sodaß man die Grenze von Brackwasser- und eigentlichem Elbwasserschlick zwischen Schulau und Nienstedten suchen müßte, eine Annahme, auf welche bereits das geringe Plus an Chlor in den untersuchten Wasserproben hinwies.

Die Zunahme der Schlickabsätze an kohlensaurem Kalk ist darauf zurückzuführen, daß die aus den gelösten Kalksalzen des Meer- bezw. Brackwassers durch pflanzliche und tierische Organismen ausgeschiedenen und chemisch niedergeschlagenen Karbonate mit dem Flutstrome flußaufwärts geführt werden, wobei ihre Quantität naturgemäß abnimmt. —

Da nach den vorliegenden Analysen die Schlickabsätze des unvermischten Elbwassers einen, wenn auch nur sehr geringen Gehalt an Karbonaten besitzen, liegt die Annahme nahe, dass die Elbe auch in ihrem mittleren Laufe karbonathaltige Sedimente absetzt. Nach den Ergebnissen der geologischen Aufnahmearbeiten

[1]) F. Schucht, Beitrag zur Geologie der Wesermarschen. Aus: Zeitschrift für Naturw. Bd. 76. Stuttgart 1903.

im mittleren Elbgebiet ist der Schlick der eingedeichten Gebiete jedoch überall frei von kohlensaurem Kalk. An einigen Stellen, wo solcher vorhanden war, wie auf Blatt Angermünde, lagen nach Keilhack jedenfalls sekundäre Einwirkungen vor; dasselbe gilt vielleicht auch für die in der Tabelle auf Seite 458 aufgeführten Untergrundsböden der Blätter Artlenburg und Werben.

Da die Schlickböden der seit dem frühen Mittelalter eingedeichten Gebiete durch Kultur und chemische Verwitterung ihren Karbonatgehalt verloren haben können, müßte der Nachweis an frischen Schlickabsätzen aus diesem Gebiete geführt werden. Leider sind aber solche Proben sehr schwer zu beschaffen, da derartige Absätze in dem durch Deiche eingeengten Bette sehr selten sind und sich meist nur vorübergehend bilden, z. B. an geschützten Stellen im Gebüsch der Ufer. Es blieb deshalb nur der Weg übrig, statt der Schlickabsätze den Detritus zu untersuchen.

Die bei 110° C. getrockneten suspendierten Teile der bei Lauenburg entnommenen Probe enthielten nach der Bauschanalyse (Analytiker: H. Süssenguth):

Tonerde (Al_2O_3)	5,53	pCt.
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	4,85	»
Calciumoxyd (CaO)	1,17	»
Magnesia (MgO)	1,38	»
Kali (K_2O)	2,21	»
Natron (Na_2O)	1,94	»
Phosphorsäure (P_2O_5)	0,72	»
Glühverlust	27,69	»

War die mechanische Zusammensetzung der getrockneten suspendierten Teile diejenige der Schlicksande, so ist an dem niedrigen Gehalt an Tonerde nichts Auffallendes. Die übrigen Bestandteile entsprechen in ihren Mengeverhältnissen ungefähr denen der Schlickabsätze der unteren Elbe. Leider konnte wegen Mangel an Material eine Kohlensäurebestimmung nicht zur Ausführung gelangen. Wollte man jedoch aus dem Gehalt an Calciumoxyd (= 1,17 pCt.) auf den Karbonatgehalt schließen, so müßte derselbe allerdings nur ein sehr geringer, nicht 1 pCt. betragender

sein, da der Schlickabsatz bei Hamburg bei 1,50 pCt. Calciumoxyd nur 1,09 pCt kohlensauren Kalk enthält.

Diese Annahme findet ihre Bestätigung in der Untersuchung des Detritus einer bei Wittenberge aus der Mitte des Flusses entnommenen Wasserprobe, deren Beschaffung Herr Realschullehrer JENNING in Wittenberge in dankenswerter Weise übernahm. Die geschöpften 60 l Elbwasser enthielten 4,92 g suspendierte Teile, also in 100000 Teilen Wasser 8,2 Gewichtsteile. In den lufttrockenen suspendierten Teilen waren (nach FINKENER's Methode) 0,43 pCt. CO_2 enthalten, was einem $CaCO_3$-Gehalt von 0,97 pCt. entspräche. Da der Detritus jedoch seine Kohlensäure nur beim Behandeln mit heißer Salzsäure entweichen ließ, müssen die Karbonate dolomitischer Natur sein, und wir sind zu der Annahme berechtigt, daß die Wassermassen der Elbe imstande sind, all die kalkigen Gesteinstrümmer, welche sie und ihre Nebenflüsse der böhmischen Kreideformation, dem Muschelkalk des Saalegebietes und den kalkigen quartären Bildungen entführen, in Lösung zu bringen, nicht jedoch die dolomitischen Teile. Die Analyse der suspendierten Teile von Lauenburg zeigt denn auch einen höheren Gehalt an Magnesia als an Calciumoxyd.

Die bereits von BISCHOF angeregte Frage, ob der kohlensaure Kalk außer in Lösung auch im Detritus dem Meere zugeführt wird, findet demnach für die Elbe ihre Beantwortung. Ob jedoch auch in altalluvialer Zeit, als die Entkalkung der diluvialen Böden begann, die Wassermassen der Elbe ausreichten, den kalkigen Detritus völlig in Lösung zu bringen, muß fraglich bleiben.

Die Sand- und Schlickbildungen im Flutgebiet der Elbe verdienen noch insofern besondere Aufmerksamkeit, als in ihnen in mehr oder weniger großer Tiefe fast immer ein relativ hoher Gehalt an Einfach-Schwefeleisen (FeS) vorhanden ist, der sich schon äußerlich durch die bläulich-schwarze bis graue Farbe zu erkennen gibt. Bei der Auswahl der Proben ist kein Wert darauf gelegt, Schlickabsätze mit besonders hohem Schwefeleisengehalt zu bekommen, da Bestimmungen des letzteren bereits mehrfach ausgeführt sind. Die Analysen der Tabelle auf Seite 446 enthalten an Schwefelsäure

Spuren bis 0,21 pCt; die mittleren Werte erscheinen aber immerhin noch recht hoch gegenüber anderen Böden der Marschen und denen aus dem mittleren Elbgebiet, wo sich ein Schwefelsäure-Gehalt nur in den Oberkrumen vorfindet und zwischen Spuren und 0,07 pCt. schwankt.

Die Sande der Ufer und Inseln unterhalb Hamburgs, welche oberflächlich als reine weiße Sande erscheinen, sind oft schon bei wenigen Zentimetern Tiefe durch Schwefeleisen schwarz bis grau gefärbt. G. Bonne[1]) hat diese »ominöse« schwarze Schicht im Sand und Schlick von Hamburg bis Cuxhaven, im Baggerschlick, im Schlamm der Klärbecken der Wasserwerke etc. nachgewiesen. »Die sog. Sande sind große Moräste, gebildet von einer mehr oder minder gelbgrauschwarzen, übelriechenden, schmierig-klebrigen Masse, augenscheinlich tonige Bestandteile enthaltend.«

Was das Vorkommen dieser schwefeleisenhaltigen Böden anbelangt, so hat Verfasser dieselben im Wesermündungsgebiet in gleicher Weise an den Ufern des Flusses und des Jadebusens, sowie im Untergrunde zugeschlickter Weserarme vorgefunden, van Bemmelen[2]) desgleichen in den jüngsten Alluvionen der niederländischen Küste. Wir haben es hier also mit weitverbreiteten Bildungen zu tun, deren Vorkommen auf das Flut- und Ebbegebiet beschränkt zu sein scheint.

Bei Zutritt der Luft wird das Einfach-Schwefeleisen dieser Böden fast momentan oxydiert, sodaß diese bald die Farbe des gewöhnlichen Schlicks bezw. Sandes annehmen; »auf das ehemalige Schwefeleisen weisen dann nur noch die entstandenen rostbraunen Fleckchen hin«. Nach Bonne besteht das Einfach-Schwefeleisen unter dem Mikroskop aus »die einzelnen Quarzkörner des Sandes einhüllenden Flöckchen«. Nach den von ihm mitgeteilten Analysen eines mit Schwefeleisen übersättigten Bodens vom Elbufer bei Teufelsbrücke enthalten zwei trockene Schlickproben 0,23 und 0,30 pCt. Schwefel. »Diese große Menge freien Schwefels be-

[1]) G. Bonne, Neue Untersuchungen und Beobachtungen über die zunehmende Verunreinigung der Unterelbe u. s. w. Leipzig 1902.

[2]) J. M. van Bemmelen, Bydragen tot de Kennis van den Alluvialen Bodem in Nederland. Amsterdam 1886.

weist, daß er im feuchten Schlick als FeS vorhanden gewesen sein muß, denn die höheren Schwefelungsstufen geben bei Oxydation keinen freien Schwefel, auch sind sie viel weniger leicht oxydierbar.« An organischer Substanz enthielten die Schlickproben 4,9 und 6,3 pCt.; Sumpfgasgährung war vorhanden. »Das Schwefeleisen ist hiernach als Produkt der Fäulnis schwefelhaltiger organischer Stoffe bei Gegenwart von Eisen anzusehen.«

Nach BONNE gibt die schwarze Schicht beim Durchstechen mit dem Spaten einen intensiven Geruch nach Schwefel von sich, was wahrscheinlich ein Anzeichen dafür sei, »daß durch fortlaufende Oxydationsprozesse durch den Sauerstoff der Luft und des Wassers beständig Schwefeleisen in Schwefel und Eisenoxyd zerfällt. Während nun der Schwefel sich in der Schicht anhäuft, wird das Eisenoxyd immerfort wieder durch neu aus dem Wasser zu ihm dringenden Schwefelwasserstoff zu Schwefeleisen gebunden. Die z. T. noch freies, z. T. bereits in FeS umgewandeltes Eisenoxyd aufweisenden Ufergebiete beweisen am besten das Vorkommen von freiem Schwefelwasserstoff im Elbwasser.«

Nach den Untersuchungen von PETERSEN [1]) und SCHALLER [2]) mit gleichen Böden der Wesermarschen sind dieselben dem schwefeleisenhaltigen Teichschlamm identisch. Die Bildung von Schwefeleisen sei der Einwirkung von Bakterien zuzuschreiben, die bei völligem Abschluß des Luftsauerstoffs ihr Sauerstoffbedürfnis aus schwefelsauren Salzen befriedigen, die sie in Sulfide verwandeln. So würde z. B. schwefelsaurer Kalk in Sulfid reduziert, aus welch letzterem sich bei Gegenwart von Eisenoxydulverbindungen dasselbe Schwefeleisen nebst abgeschiedenem Schwefel bildet. VAN BEMMELEN vertritt in seiner erwähnten Arbeit über das niederländische Alluvium und in einer an den Verfasser gerichteten brieflichen Mitteilung die Ansicht, daß der schwarze Schlick, wie er ihn z. B. im Dollardbusen in den noch unbe-

---

[1]) P. PETERSEN, Ueber die Zusammensetzung, Entstehung und die landw. Beziehungen der Pulvererde. Ber. über d. Tätigk. d. Vers.- u. Kontrollstation d. Old. Landw.-Kammer. Oldenburg 1901.

[2]) R. SCHALLER, Ueber Pulvererde und Knick. Deutsche Landw.-Presse. No. 96. Berlin 1900.

deichten Flächen vorfand, ebenfalls Einfach-Schwefeleisen enthält, welches sich bei Trockenlegung oxydiert, wobei sich das gebildete Ferrosulfat mit dem kohlensauren Kalk des Schlicks umsetzt, etwa nach der Gleichung:

$$2\,FeSO_4 + 2\,CaCO_3 + 3\,H_2O + O = 2\,CaSO_4 + Fe_2(OH)_6 + 2\,CO_2.$$

van Bemmelen hält das Auftreten der schwarzen Schicht für vom Niveau des Polderwassers abhängig und ist der Meinung, daß die Schwefeleisenbildung nur bei Zutritt salzigen Wassers erfolgen kann. Auch soll die Bildung des Einfach-Schwefeleisens, wenn nicht immer, dann doch oft, der Pyritbildung (FeS_2), welche die sog. sauren Böden kennzeichnet, vorangehen. R. Volk[1]) beschäftigt sich ebenfalls mit der Frage der Entstehung dieser Art von Schlickabsätzen. Er weist nach, daß die Elbe bereits vor ihrem Eintritt in die Abwasserzone Hamburgs recht erheblich mit gelösten organischen Stoffen belastet ist, und dass diese Belastung an gewissen Stellen des Hafengebiets anscheinend zunimmt. Volk will diese Zunahme an gelösten organischen Bestandteilen nicht allein auf die Abwässer Hamburgs zurückführen, sondern glaubt auch, daß sich in den im Detritus der Elbe mitgeführten, äußerst fein zerriebenen organischen Stoffen, welche sich an weniger bewegten Stellen des Hafens absetzten und dort eine Modderschicht bildeten, »ununterbrochen Zersetzungsvorgänge abspielen, welche dem Wasser neben Kohlensäure und Kohlenwasserstoff auch Spuren von Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Schwefelammon, sowie weitere in Lösung übergegangene organische Stoffe zuführen, welch letztere nun voraussichtlich ebenso, wenn auch quantitativ geringer, zur Vermehrung des Gehaltes an diesen Substanzen beitragen, wie der Zufluß der Sielwässer. — Von den gelösten organischen Stoffen werden größere Mengen durch Oxydation und durch die Lebenstätigkeit von Bakterien und anderen Organismen teilweise bis zur schließlichen Mineralisation zersetzt. Als sichtbares Endprodukt von diesen und anderen »Selbstreinigungsprozessen« im Strom setzt sich Schwefeleisen ab und bildet einen Bestandteil des schwarzgefärbten Schlammes.«

---

[1]) R. Volk, a. a. O.

An der Hand des gewonnenen analytischen Materials und der angestellten Beobachtungen im Gebiet der Elbe und Weser ist das Auftreten der schwefeleisenhaltigen Schlickabsätze im Flutgebiet dieser Ströme bis in das Gebiet des unvermischten Wassers zu beobachten, nicht, wie van Bemmelen annimmt, nur dort, wo salziges Wasser Zutritt hat. Denn in den Sedimenten des Wassers bei Hamburg, in der Süder- und Norderelbe, findet starke Schwefeleisenbildung statt. Man muß daher annehmen, daß der sich durch Fäulnis organischer Substanz bildende Schwefelwasserstoff die im Wasser gelösten und in dem Detritus enthaltenen Eisenverbindungen in Einfach-Schwefeleisen verwandelt und absetzt, sowohl mit den Sanden als dem Schlick, im unvermischten wie im salzigen Wasser.

Es ist auffallend, daß ich diese schwefeleisenhaltigen Böden, die sog. Pulvererde, bei den bisherigen Aufnahmearbeiten ausschießlich in den Schlickalluvionen der letzten vier Jahrhunderte vorfand, daß sie dagegen in den älteren Marschen fehlen. Ob dies Vorkommen des Einfach-Schwefeleisens, wie Bonne annimmt, auf die zunehmende Verunreinigung unserer großen Ströme zurückzuführen ist, wird Gegenstand weiterer Untersuchungen sein müssen.

Die biologischen Verhältnisse der Unterelbe sind in den letzten Jahren durch die Planktonuntersuchungen F. Dahl's[1]) eingehend studiert worden; die Untersuchungen R. Volk's beschränken sich auf das Elbwasser bei Hamburg. Nach Dahl ist die Fauna der Unterelbe abhängig vom Salzgehalt, der Strömung, den Gezeiten und der Temperatur. Er versucht die Fauna nach ihrer Abhängkeit vom Salzgehalt nach dem Vorgange Kirchenpauer's einzuteilen. »Es muß bemerkt werden, daß alle Süßwassertiere dem Seesalz gegenüber außerordentlich empfindlich zu sein scheinen. Es lässt sich kaum ein Unterschied im Verhalten der verschiedenen Arten nachweisen. Während manche Salzwassertiere ins vollkommen süße Wasser vordringen und dort gut ge-

---

[1]) a. a. O.

deihen, finden die Süßwassertiere bei Pagensand (etwas oberhalb Kollmar) fast alle plötzlich ihre Verbreitungsgrenze, obgleich der Salzgehalt hier noch ein äußerst geringer, im Frühling (also bei hohem Oberwasser) kaum nachweisbar ist. Diejenigen Süßwassertiere, welche merklich unterhalb dieser Grenze gefunden wurden, kommen entweder nur ganz vereinzelt oder aber am Ufer vor, wo das Wasser stets einen geringeren Salzgehalt aufweist. Ziehen wir zu dieser Tatsache noch die zweite, daß fast alle Salz- und Brackwassertiere, welche bis Pagensand gehen, auch weiter flußaufwärts bis Hamburg vorkommen, so sieht man sich veranlaßt, in dem untersuchten Gebiet bis zum schnell aufeinander folgenden Auftreten einer größeren Zahl von Salzwassertieren, was etwa bei Freiburg der Fall ist, keine Abgrenzung vorzunehmen. Da Freiburg mit der unteren Verbreitungsgrenze fast sämtlicher Süßwassertiere und mit der oberen Verbreitungsgrenze mehrerer Salzwassertiere zusammenfällt, scheidet sich hier die Fauna zweier Regionen.« Die erste Region reicht demnach nach Dahl von Hamburg bis Freiburg, die zweite von Freiburg bis Eitzenloch (östlich Neuwerk). Kirchenpauer nimmt dann noch eine dritte Region in die offene See an. —

Eine Molluskenfauna ist in den Sedimenten der Elbufer nur sehr spärlich vertreten, im Gegensatz zu den mit Schilf bewachsenen Inseln, deren Schlick stellenweise vollständig mit deren Schalen durchsetzt ist. Auf der Insel Neßfall (gegenüber Nienstedten), also im Gebiet des unvermischten Elbwassers, fand sich nach der Bestimmung des Herrn D. Geyer in Stuttgart folgende Süßwasserfauna:

Limnaea ovata Drap. (wahrscheinlich var. *succinea* Nils.) 450[1]).
Limnaea palustris M. (var. *fusca* Pfeiffer) 36.
Physa fontinalis L. 9.
Planorbis vortex L. 4.
Valvata piscinalis Müll. 1.

---

[1]) Die Zahlen hinter den Namen geben die Anzahl von Exemplaren an, in welcher sich die betr. Mollusken in dem untersuchten Quantum vorfanden.

Valvata wahrscheinlich *naticina* Menke 2.
Vivipara » *fasciata* Müller 3.
Bythinia tentaculata L. 30.
Lithoglyphus naticoides Fér. 1.
Sphaerium corneum L. 200.

Die Bacillariaceen der Schlickabsätze der Unterelbe sind von Herrn H. Reichelt-Leipzig untersucht. Derselbe gelangte zu folgenden Resultaten:

Der Schlick von Zollenspieker besteht nur aus Süßwasserorganismen. In der bei Hamburg entnommenen Probe herrschen dieselben ebenfalls noch vor, es finden sich aber bereits acht Bacillarienarten, die der Nordsee angehören, außerdem drei Bewohner leicht brackischer Gewässer. Die Proben von Schulau bis Neufeld sind reich an Bacillarienschalen einer Genossenschaft von Planktonarten, die der Küstenzone der Nordsee im Mündungsgebiet ihrer Ströme eigentümlich ist und besonders durch das massenhafte Vorkommen von *Eupodiscus argus*, *Actinocyclus Ehrenbergii*, *Actinoptychus undulatus*, *Biddulphia Rhombus*, *Coscinodiscus jonesianus* und *Triceratium Favus* charakterisiert ist. Dazu kommen ozeanische Arten des nördlichen Atlantischen Ozeans: *Coscinodiscus Oculus Iridis*, *C. radiatus* und *C. excentricus*.

Nach den Untersuchungen von Hugo de Vries[1]) sind die Pflanzenzellen für Aenderungen im Salzgehalt ihrer Umgebung wegen der dadurch bedingten Veränderung der in ihnen herrschenden Druckverhältnisse empfindlich, und es können infolgedessen diese Druckverhältnisse durch Aenderungen im Salzgehalte der umgebenden Flüssigkeit gemessen werden. Lebende Bacillarienzellen, in denen durchschnittlich ein Druck von 4—5 Atmosphären vorhanden ist, sind es in hohem Grade. Werden Süßwasserbacillarien in Salzwasser gebracht, so zieht sich der Protoplasmainhalt zusammen. Umgekehrt tritt beim Eindringen von Bacillarien aus Wasser von hohem Salzgehalt in solches von niederem eine Ausdehnung des Plasmakörpers bis zur Sprengung der Zellhaut ein. Aus dieser Ursache findet an den Mündungen der Flüsse, und

---

[1]) Pringsheim's Jahrb. f. Bot. Bd. XIV. S. 537.

überall, wo sich Fluß- und Meerwasser mischt, fortwährend ein massenhaftes Absterben von Bacillarien statt, und die nun zu Boden sinkenden verkieselten Schalen derselben tragen an geeigneten Stellen zur Bildung von Schlickablagerungen bei.

Auch aus den Untersuchungen der Bacillarien geht hervor, daß das Meeres- bezw. Brackwasser bis über Schulau hinaus elbaufwärts sehr häufig vordringt. Die Tatsache, daß sich auch im Schlick bei Hamburg einige marine und Brackwasserformen finden, läßt in Verbindung mit den analytischen Ergebnissen, nach welchen bei Nienstedten und in geringerem Grade auch bei Hamburg in den jüngsten Schlickabsätzen ein für das unvermischte Elbwasser reichlich hoher Karbonatgehalt vorhanden war, der Vermutung Raum, daß bei außergewöhnlich hohen Flutströmen (starken Weststürmen und niedrigem Oberwasser) das Brackwasser bis Hamburg hinauf vordringen kann. —

Fassen wir die Hauptergebnisse der besprochenen Untersuchungen kurz zusammen, so ergibt sich Folgendes: Die Sedimente des unvermischten Elbwassers sind frei von Calciumkarbonat, enthalten jedoch bis ca. 1 pCt. dolomitisches Karbonat. — Unter dem Einfluß des Meeres- bezw. Brackwassers nimmt der Gehalt der Sedimente an $Ca(Mg)CO_3$ stromabwärts bis zu 9—11 pCt. in gesetzmäßiger Weise zu. — Der hohe Karbonatgehalt in den Sedimenten von Schulau elbabwärts und der reiche Gehalt desselben an marinen Bacillarien rechtfertigt die Annahme, daß die »normale« Brackwasserzone bis etwas über Schulau hinaus hinaufreicht. — Eine Eigentümlichkeit der im Flutbereich auftretenden Sedimente ist deren hoher Gehalt an Einfach-Schwefeleisen.

III. Veränderungen in der Zusammensetzung der Schlickböden durch Verwitterung und chemische Umsetzungen.

Der größte Teil der Nordsee- wie der Elbmarschen ist durch Eindeichung weiteren Aufschlickungen entzogen. Während dieser mehr oder weniger langen Zeit hat die Zusammensetzung der Marschböden infolge intensiver Kultur, Verwitterung und chemischer Umsetzungsprozesse eine wesentliche Veränderung erfahren.

Betrachten wir zunächst die Zusammensetzung der älteren Schlickböden aus dem mittleren Elbgebiet, deren Analysen, soweit sie mir aus den Erläuterungen der betr. geologisch-agronomischen Spezialkarten zugängig waren, in nachstehender Tabelle zusammengestellt sind, so ergibt sich Folgendes:

Der Gehalt an Eisen wird im Untergrunde der älteren Böden zuweilen ein recht hoher, was vielleicht auf die Enteisenung der oberen humosen Schichten zurückzuführen ist. Der Gehalt an Humus, welcher bei den jüngsten Schlickabsätzen der Unterelbe zwischen 0,47 und 4,41 pCt. schwankt (No. 1 und 2 der Tabelle nicht mitgerechnet, da diese Proben infolge ihres Gehalts an Wurzelrückständen einen abnorm hohen Humusgehalt aufweisen), im Mittel 2,66 pCt. beträgt, ist bei den älteren Elbschlickböden im Untergrunde geringer, nämlich 0,40—2,72 pCt., im Mittel 1,29 pCt. Es hat danach den Anschein, als ob der Detritus im Laufe der Alluvialzeit an humosen Teilen reicher geworden ist. Die Oberkrumen der älteren Böden haben durch kulturellen Einfluß naturgemäß eine Anreicherung an Humus erfahren, und damit auch an Schwefelsäure, welch letztere im Untergrunde überall fehlt.

Der Gehalt an Calciumoxyd schwankt bei den Oberkrumen der älteren Böden nach den Nährstoffanalysen zwischen 0,01 und 0,98 pCt. (in der Annahme, daß der abnorm hohe Gehalt des Bodens No. 9 mit 1,28 pCt. kein natürlicher ist). Kohlensäure ist in den Oberkrumen der älteren Böden nicht vorhanden.

Analysen von Schlickböden aus dem Gebiet der mittleren Elbe.

Lfd. No.	Ort der Probeentnahme	Agronom. Bez.	Tiefe der Entnahme in dm	Mechanische Analyse		Art der Analyse	Chemische Analyse															
				Feinsand 2 bis 0,05 mm	Tonh. Teile <0,05 mm		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	P_2O_5	CO_2	Entspr. $CaCO_3$	Humus	N	Hygr. H_2O	Glühverlust außer CO_2 etc.	Unlösliches
1	Lichterfelde (Blatt Werben)	ȞT	13	20,40	77,80	Bauschanalyse	57,58	13,98	14,85	1,11	0,58	1,58	1,53	—	0,08	1,52	3,52	0,50	—	4,44	2,25	—
2	Wolterslage (Blatt Werben)	𝔖T	9—10	56,80	42,60	»	78,59	7,91	5,33	0,61	0,58	2,21	0,98	—	0,25	1,12	2,59	0,40	—	1,76	0,26	—
3	Östl. Magdeburg (Aus Wahnschaffe: Die Quartärbildungen d. Umgegend v. Magdebg.)	—	5	10,58	89,42	»	61,58	17,79	7,47	0,96	1,13	2,27	1,12	—	—	—	—	—	—	—	7,66	—
4	» »	—	10	7,14	92,86	»	59,38	20,08	5,97	1,08	1,54	2,60	1,00	—	—	—	—	—	—	—	7,96	—
5	» »	—	Obere Bank	—	—	»	59,74	19,44	8,10	0,84	1,05	2,16	0,57	—	—	—	—	—	—	—	8,15	—
6	» »	—	Untere Bank	—	—	»	63,66	19,79	4,58	0,96	1,20	2,70	1,36	—	—	—	—	—	—	—	5,98	—
7	Oldershausen (Blatt Artlenburg)	T	5	10,4	89,6	Nährstoffanalyse	—	7,34	8,35	0,73	0,85	0,42	0,19	Spuren	0,29	0,16	0,37	1,13	0,09	5,19	5,56	69,70
8	do.	T	12	13,6	86,4	»	—	7,23	12,37	0,98	0,82	0,40	0,17	»	0,49	0,13	0,30	1,47	0,15	6,15	7,11	62,53
9	Echem (Batt Lauenburg)	H𝔖T	1—3	—	—	»	—	4,82	4,18	1,28	0,30	0,29	0,14	»	0,15	Spuren	—	17,38	1,31	8,54	15,35	46,26
10	do.	𝔖T	7	12,8	87,2	»	—	4,28	5,40	0,86	0,58	0,35	0,15	»	0,06	»	—	2,72	0,15	8,43	6,74	70,28
11	Lütkenwisch (Blatt Schnackenburg)	𝔖T-T	1—3	51,6	48,3	»	—	3,33	3,05	0,41	0,57	0,28	0,17	»	0,13	»	—	3,4	0,21	1,13	3,18	84,15
12	do.	𝔖T-T	7	29,6	70,4	»	—	7,42	2,63	0,55	0,86	0,36	0,16	»	0,12	»	—	1,51	0,21	4,26	5,56	76,36
13	Lichterfelde (Blatt Werben)	H̄𝔖T	1—3	42,56	44,08	»	0,07	15,31	3,03	0,78	0,11	0,14	0,17	0,05	0,08	—	—	6,33	0,37	6,11	—	67,35
14	Giesenslage (Blatt Werben)	H𝔖T	7—8	61,8	27,6	»	0,07	10,99	2,48	0,23	0,06	0,19	0,05	0,07	0,09	—	—	5,68	0,28	4,53	—	75,19
15	Wolterslage (Blatt Werben)	Ȟ𝔖T	0—2	53,9	42,5	»	0,07	2,75	1,92	0,12	0,03	0,03	0,01	0,04	0,09	—	—	2,09	0,04	1,32	—	91,49
16	Hindenburg (Blatt Werben)	Ȟ𝔖T	0—2	69,8	26,4	»	0,02	4,12	0,08	0,01	—	0,13	0,03	0,03	0,12	—	—	0,89	0,02	1,18	—	93,36
17	Rengenslage (Blatt Werben)	H̄T	0—2	42,58	48,82	»	0,07	9,82	1,81	0,21	0,05	0,28	0,31	0,06	0,06	—	—	6,70	0,43	4,08	—	75,99
18	do.	H̄T	0—2	44,8	41,3	»	0,01	11,65	2,45	0,01	0,31	0,14	0,04	0,06	0,10	—	—	7,52	0,41	5,91	—	71,22
19	Wolterslage (Blatt Werben)	H𝔖T	0—2	52,66	41,28	»	0,04	4,13	1,97	0,53	0,04	0,23	0,05	0,04	0,13	—	—	3,85	0,26	1,71		86,96
20	Wasmerslage (Blatt Werben)	H𝔖T	1—3	25,14	66 30	»	0,06	5,20	3,54	0,32	0,12	0,12	0,95	0,05	0,19	—	—	5,18	0,27	2,86		81,10
21	Parey (Blatt Parey)	H𝔖T	4	78 0	20,40	»	0,05	1,99	1,70	0,22	0,25	0,14	0,07	0,03	0,17	0,04	0,09	1,33	0,09	—		92,33

Die Flußmarschen des mittleren Elbgebietes sind nachweislich zum größten Teil seit dem frühen Mittelalter eingedeicht, und wenn wir bei unseren ältesten, vielleicht 2000 Jahre alten, ursprünglich sehr karbonatreichen Marschen der Nordseeküste Entkalkungen bis über 2 m Tiefe vorfinden, mit um so größerem Rechte können wir eine Auswaschung der Karbonate dieser Elbschlickböden erwarten, deren Mächtigkeit nur selten 2 m beträgt, deren Liegendes aus durchlässigen Sanden und Schottern besteht, und deren ursprünglicher Karbonatgehalt in altalluvialer Zeit vielleicht nur ein geringer war.

Durch Verwitterung und Kultur ist in den Oberkrumen der Gehalt an Calciumoxyd bis 0,01 pCt., der an Magnesia bis 0,03 pCt., an Kali bis 0,03 pCt., an Natron bis 0,01 pCt. gesunken, während der Detritus bei Lauenburg an Calciumoxyd 1,17 pCt., Magnesia 1,38 pCt., Kali 2,21 pCt., Natron 1.94 pCt. enthält. Die Schlickböden des mittleren Elbgebietes zeigen also auch in ihrer chemischen Zusammensetzung ihr hohes Alter an.

Auch nach Wahnschaffe[1]) gehört der Schlick einer verhältnismäßig alten Zeit des Alluviums an, da sich an mehreren Stellen Torfablagerungen bis zu 2 m Mächtigkeit über demselben finden. Die 5 m hohen Dünen, welche W. Weissermel auf den Schlicktonen des Blattes Schnackenburg feststellte, deuten ebenfalls auf ein hohes Alter dieser Böden hin, da anzunehmen ist, daß die meisten großen Flugsandanhäufungen in altalluvialer Zeit erfolgten, als die Böden noch vegetationslos waren.

Aus dem Mündungsgebiet der Elbe mag folgende Nährstoffanalyse der Oberkrume eines alten typischen Marschbodens (aus Lemcke's Ziegelei, Blatt Kadenberge) zum Vergleich dienen:

---

[1]) F. Wahnschaffe, Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg, mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Abhdlg. z. geolog. Spezialkarte v. Preußen etc. Bd. VII, 1.

Feinsand	42,8 pCt.
Tonhaltige Teile	57,2 »
Tonerde (Al_2O_3)	2,43 pCt.
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	2,49 »
Calciumoxyd (CaO)	0,37 »
Magnesia (MgO)	0,51 »
Kali (K_2O)	0,31 »
Natron (Na_2O)	0,06 »
Schwefelsäure (SO_3)	Spur »
Phosphorsäure (P_2O_5)	0,11 »
Kohlensäure (CO_2)	— »
Humus	4,88 »
Stickstoff (N)	0,27 »
Hygr. Wasser	2,00 »
Glühverlust außer Kohlensäure etc.	8,28 »
In Salzsäure Unlösliches	78,29 »
	100,00 pCt.

Vergleicht man die Zusammensetzung dieses Bodens mit derjenigen der jüngsten Sedimente, der er ursprünglich entsprach, so findet man wiederum eine starke Abnahme im Gehalt an Calciumoxyd und Kohlensäure, Magnesia, Kali und Natron.

Sehr eingehend hat van Bemmelen[1]) die Veränderung in der Zusammensetzung der marinen Marschböden im niederländischen Alluvium studiert. Seine Beobachtungen und Untersuchungen, auf welche ich des Näheren eingehen muß, stimmen zum größten Teil mit meinen Untersuchungsergebnissen im unteren Elbegebiet überein.

Die Veränderungen in der Zusammensetzung der Marschböden sind der Hauptsache nach folgende: Ist der Boden dem Einfluß des Überflutungswassers entzogen, so werden zunächst die Salze des Meerwassers, welche die frischen Schlickabsätze durchtränken, in kurzer Zeit bis auf ein bestimmtes Minimum aus den oberflächlichen Schichten in die Tiefe geführt.

Die Schwefelsäure der Seewassersalze ($CaSO_4$, $MgSO_4$)

[1]) a. a. O.

wird im Marschboden zum Teil festgelegt, sei es als Einfach-Schwefeleisen (FeS) oder Pyrit (FeS_2) oder auch als unlösliches (basisches) Ferrisulfat oder freier Schwefel. Diese Anhäufung findet bereits in jedem gewöhnlichen marinen Schlick statt, auffallend groß ist sie im sog. Maibolt, der »sauren Erde«, in welcher der Gehalt an SO_3 bis 12 pCt. anwachsen kann (davon ca. 4 pCt. als Sulfat, 8 pCt. als Pyrit). Bei Einwirkung des Luftsauerstoffs erleiden diese Verbindungen eine Veränderung. Einfach-Schwefeleisen — im Gegensatz zum Pyrit dadurch leicht nachweisbar, daß beim Begießen mit Säure Schwefelwasserstoff entsteht — oxydiert zu Eisenoxyd und Schwefel (vielleicht unter Mitwirkung von Schwefelbakterien), Pyrit zu Ferrisulfat und Schwefelsäure nach der Gleichung:

$$2\,FeS_2 + 9\,O = Fe_2(SO_4)_3 + SO_3.$$

Die freie Schwefelsäure wird wieder gebunden.

Nach van Bemmelen ist der Pyrit nebst Ferrisulfat kennzeichnend für den sog. »sauren Boden« (-zuren grond, Spierklei, Gifterde, Maibolt). In den Elbmarschen findet sich dieser saure, hier Maibolt genannte Boden im Untergrunde des ganzen Kehdinger Moors[1]), Nachdem der Boden entkalkt war, bildete sich in der von Schilfwurzeln- und Stengeln stark durchsetzten Schicht unter dem Einflusse der verrottenden pflanzlichen Substanz durch Reduktion der löslichen Sulfate des Salzwassers und Umsetzung mit dem Eisen des Schlicks (Fe_2O_3 und FeO) Pyrit und aus diesem bei Luftzutritt Ferrisulfat. Die Entkalkung ist für die Entstehung letzterer Verbindung Vorbedingung, da sich sonst Gips und Eisenoxyd bilden müßte.

Das Ferrisulfat umgibt die Stengelstücke im Maibolt mit einem gelben Ausschlage. Ist der Boden getrocknet, so findet man häufig Gipskriställchen in den Hohlräumen. Ein anderer Teil der vertorften Schilfreste sowie die umgebende Schlickschicht sind mit Pyrit durchsetzt und infolgedessen schwarz. Wenn der Pyrit

---

[1]) Siehe Erläuterungen zu den Blättern Stade, Himmelpforten und Hamelwörden.

nach van Bemmelens Untersuchung auch in jedem marinen Schlick von normaler Zusammensetzung vorkommt, so ist seine Anhäufung im Maibolt doch eine besonders große. »Der Pyrit ist grünlich schwarz, meist rund, manchmal deutlich kubisch. Die Pyritkörner hängen meist gruppenweise zusammen, sie liegen in den Kieselgängen der Diatomeen, in den Höhlungen der Foraminiferenschalen, den Hohlräumen der Pflanzenzelle und den Humusmassen«. Für die Pyritbildung giebt van Bemmelen folgende Formel an:

$$Fe_2O_3 + 4\,MSO_4 - 15\,O = 2\,FeS_2 + 4\,MO$$
$$(M = Ca, Mg, K_2, Na_2).$$

Dieser Vorgang der Pyritbildung soll jedoch nicht auf einmal stattfinden, sondern es soll sich erst aus Gips und Eisenoxyd Einfach-Schwefeleisen bilden, welches später mehr Schwefel aufnimmt, der aus Schwefelwasserstoff durch die Einwirkung einer neuen Menge Eisenoxyd freigeworden ist; der Schwefelwasserstoff soll aus Alkalisulfiden entstanden sein. Nach Untersuchungen de Senarmont's ist es möglich, daß Einfach-Schwefeleisen aus Schwefelwasserstoff bei gewöhnlicher Temperatur Schwefel aufnimmt; nach Bunsen kann Einfach-Schwefeleisen in alkalischen Sulfiden aufgelöst werden. Da bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Eisenoxyd Schwefel entsteht, bindet sich dieser an alkalische Sulfide zu Polysulfid. Einfach-Schwefeleisen löst sich in geringer Menge in Polysulfiden, aus welcher Auflösung sich allmählich Pyrit kristallinisch abscheiden soll.

Den gelben Ausschlag hält van Bemmelen für basisches Ferisulfat. »Die Analyse von *Carposiderit* von Pisani stimmt mit der des gelben Ausschlages ganz überein. Das gesammelte Pulver war nur ärmer an Gips als der *Carposiderit.* Da letzterer aus limonithaltiger Micaschiefer gebildet ist, so ist die Entstehungsweise sicher dieselbe«. Die Formel würde sein:

$$3\,Fe_2O_3 . 4\,SO_3 . 6\,H_2O$$
$$\text{oder } 4\,Fe_2O_3 . 5\,SO_3 . 8\,H_2O.$$

Wie sich nun auch die chemischen und bakteriologischen Vorgänge bei der Bildung der Sulfide im Schlick abspielen mögen,

jedenfalls müssen vom geologischen Gesichtspunkte aus diese Böden in solche, die nur Einfach-Schwefeleisen enthalten, mit oder ohne kohlensauren Kalk, und solche, die Pyrit und keinen kohlensauren Kalk enthalten und bei Luftzutritt sauer werden, eingeteilt werden, da die Vorkommnisse und Entstehungsweisen völlig verschieden sind. Übergänge von Böden mit Einfach-Schwefeleisen in solche mit Pyrit ließen sich bei den bisherigen Aufnahmearbeiten nirgends wahrnehmen. Die zweckmäßigste Bezeichnung bleibt daher auch für erstere Böden »Pulvererde«, für letztere »Maibolt«. Neben Pyrit und Ferrisulfat tritt noch freier oder organisch gebundener Schwefel auf. Ersterer kann, wie bereits erwähnt, aus der Reduktion aus Sulfaten durch die Einwirkung von Organismen entstehen.

Was nun weiter den Gehalt der Marschböden an organischem Stoff anbelangt, so sinkt derselbe nach VAN BEMMELEN mit dem Tongehalte, weshalb insofern der Glühverlust einen annähernden Maßstab für die ganze Zusammensetzung eines Schlickbodens abgebe. Es trifft diese Beobachtung auch für die jüngsten Schlickabsätze der Tabelle auf Seite 446 im großen und ganzen zu, wenn man in Rechnung zieht, daß VAN BEMMELEN unter Glühverlust den Gesamtglühverlust versteht.

Die Karbonate des Schlicks werden von den Sickerwässern als doppeltkohlensaure Salze in die Tiefe geführt. Der Kalkgehalt stammt von Mollusken- und Foraminiferenschalen und wohl auch aus verwitterten Silikaten und chemischem Niederschlag. Molluskenschalen kommen vorwiegend in Schlicksanden vor, selten in Schlicktonen, entsprechend ihrer größeren Schwere. Die marinen Schlicktone enthalten bis 9—11 pCt. kohlensauren Kalk, die Schlicksande können bis 1 pCt. im Gehalt sinken. Auf 7—11 pCt. kohlensauren Kalk kommt etwa 1 pCt. kohlensaure Magnesia. Daß trotz dieses ursprünglich so hohen Karbonatgehalts die Marschböden nach langer Verwitterungsperiode dennoch sehr kalkarm werden können, ist bereits oben des näheren ausgeführt. Die Entkalkungstiefe ist bei gleichalterigen Flächen eine ziemlich gleichmäßige, sodaß sich dieselben bei der Altersbestimmung der

Marschen verwerten läßt, wie ich in meiner Arbeit über die Wesermarschen nachgewiesen habe.

Der Gehalt an Calciumoxyd nimmt mit der Tiefe allmählich zu. So beträgt derselbe z. B. in dem oben genannten alten Marschboden aus Lemckes Ziegelei (Blatt Kadenberge).

in der Oberkrume	0,37	pCt.
bei 2—3 dm Tiefe	0,37	»
» 3—5 » »	0,43	»
» 5—6 » »	0,57	»

Dasselbe gilt für den Gehalt an Karbonaten.

Der Phosphorsäuregehalt der Schlickböden ist nach allen bekannten Analysen nur geringen Schwankungen unterworfen. Die Analysen von van Bemmelen, Adriansz und Fleischer zeigen Schwankungen von 0,15—0,26 pC. »Der Phosphorsäure-Gehalt hält mehr oder weniger gleichen Schritt mit dem Tongehalte im Klei«. In der Tabelle auf Seite 446 schwankt der Phosphorsäure-Gehalt zwischen 0,10 und 0,44 pCt., auch ziemlich entsprechend dem Tongehalte. Nach Maercker[1]) nimmt derselbe mit dem Alter der Böden ab, und zwar sinkt er in den angeführten Beispielen aus dem Jadebusengebiet in den Oberkrumen der Kulturböden in 236 Jahren von 0,250 auf 0,151 pCt., also um 40 pCt.

Zum Schuß sei noch auf die Veränderungen hingewiesen, welche die alten Marschböden durch die Eisenausscheidung erfahren. Eine Bewegung des Eisensin humusarmen, kalkhaltigen schweren Böden, also auch in den meisten Marschböden, ist nach den Untersuchungen von Gans[2]) nicht möglich, da etwa gelöstes Eisenoxydul durch Kalk oder andere Basen wieder ausgefällt wird. Wir finden eine Eisenausscheidung in den oberen Schichten alter Marschböden deshalb auch nur dort, wo pflanzliche Rückstände, z. B. die Wurzelrückstände der Gräser und Kulturgewächse, vermoderten. Hier konnte sich das Eisen in den entstandenen Hohl-

---

[1]) M. Maercker, Zusammensetzung und Düngerbedürfnis Oldenb. Marscherden. Berlin 1896.

[2]) R. Gans, Die Bedeutung der Nährstoffanalyse in agronomischer und geognostischer Hinsicht. Dieses Jahrbuch für 1902, Bd. XXIII, Heft 1.

räumen als humussaures bezw. doppeltkohlensaures Eisenoxydul sammeln und als Eisenoxydhydrat zur Ausscheidung gelangen. Der Landwirt bezeichnet einen derartigen mit roten Adern durchsetzten, verhärteten Boden mit dem Namen Knick.

Die Untersuchungen lassen sich dahin kurz zusammenfassen: Das Alter der Marschböden äußert sich in ihrer chemischen Zusammensetzung. — Die Schwefelsäure der Seewassersalze ist im sog. Maibolt als Pyrit bezw. Ferrisulfat festgelegt. — Die durch Vermoderung von Wurzelrückständen im Boden entstandenen Hohlräume sind in der Regel mit Eisenhydroxyd ausgefüllt.

Berlin, den 26. Januar 1905.

Petrographische Mitteilungen aus dem Harz.

Von Herrn **O. H. Erdmannsdörffer** in Berlin.

1. Über Bronzitfels im Radautal.

Die Spezialuntersuchung des Harzburger Gabbrogebietes hat das Auftreten von Bronzitfels an zwei Stellen im Radautal kennen gelehrt, deren eine, wie die Handstücke und Etiketten in der Harzsammlung des Geologischen Landesmuseums zeigen, auch LOSSEN bei seinen Arbeiten nicht entgangen ist, die aber noch nicht im einzelnen beschrieben worden sind.

Geologisch sind beide Vorkommen als Schlieren im Verbande des Harzburger Gabbromassivs zu bezeichnen. Das erste steht etwa 75 m lang an der Böschung der Chaussee an, die südlich des Lohnbeeks aus dem Radautal zum Molkenhaus führt, kurz unterhalb der als Grotte bezeichneten Felspartie, und zieht sich von dort noch etwa 100 m nach NO. hangaufwärts. An seiner östlichen Seite wird dieser Zug begleitet von einem typischen Olivingabbro, der, gleichfalls in Form einer NO. streichenden schmalen Zone, auf eine Entfernung von 200 m nachgewiesen wurde. Nach SW. hin werden beide Züge von einer im vorderen Sellengrund herabkommenden hercynischen Störung abgeschnitten. Verfolgt man die Chaussee noch etwa 80 m weiter aufwärts, so trifft man noch auf ein zweites, aber nur geringfügiges Vorkommen von Bronzitfels, ebenfalls, wie es scheint, in engem Verband mit Olivingabbro.

Nach der andern Seite hin gehen die Gesteine durch Aufnahme von Plagioklas und Biotit in Glimmernorite über.

Das zweite Hauptvorkommen unsres Gesteins ist in der Literatur keineswegs unbekannt, nur hatte Streng, der es als erster untersuchte, dabei im wesentlichen das mineralogische Moment im Auge. In seiner bekannten Monographie des Harzburger Gabbros und Schillerfelses[1]) erwähnt er bei der Besprechung des »Diaklasits« einen »Protobastitfels«, »in welchem der Anorthit fast ganz verschwunden, und auch nur wenig Schillerstein oder Serpentin enthalten war, sodaß das Gestein fast nur aus einem Aggregat von Protobastit bestand. Dies Gestein fand sich in losen Stücken an der Radau an der Mündung des Abbearms«. Die Analyse wurde ausgeführt an Teilen, die randlich verwittert, im Zentrum aber noch frisch waren, sodaß sie in der Mitte stehen mußte zwischen der des frischen »Protobastits« und des »Diaklasits« von Köhler. Sie stellt also die Zusammensetzung eines unfrischen Bronzitfelses dar.

Die Spezialaufnahme hat unabhängig von Streng an dem genannten Punkte den Bronzitfels in ziemlicher Ausdehnung nachgewiesen. Das ganze Vorkommen ist — wie dieser Teil des Gabbromassivs überhaupt meistens — lediglich in Blöcken zu studieren, die bald größer bald kleiner, meist rund, mit narbiger Oberfläche und von einer sehr dünnen dunkel-rotbraunen Verwitterungskruste bedeckt, im Waldboden stecken.

Auch hier steht der Bronzitfels in engstem Zusammenhang mit den anderen Gesteinen des Gabbromassivs; während er nach der NW.-Seite hin durch Aufnahme von Plagioklas in reine Norite übergeht, wird auf der anderen Seite der Übergang zum Harzburgit durch Gesteine vermittelt, die strukturell dem Bronzitfels noch durchaus gleichen, aber durch Führung von rundlichen, meist recht frischen Olivineinsprenglingen schon Anklänge an jene basischen Gesteine zeigen. Auch einzelne größere Individuen von Bronzit, die gelegentlich in Bastit umgewandelt sind, treten hier auf.

Der Bronzitfels dieses oberen Vorkommens, von dem durch Sprengungen sehr frisches Material gewonnen wurde, ist ein mittelkörniges, äußerst zähes Gestein, dessen Farbe an verschiedenen

[1]) Neues Jahrbuch für Min. etc., 1862, S. 19.

Stellen je nach der Lage der Pyroxenspaltflächen von gelblich- bis bräunlich-grau wechselt, sodaß das Gestein ein etwas fleckiges Aussehen erhält. Hier und da erkennt man mit der Lupe etwas Feldspat zwischen die Bronzitsäulchen geklemmt, nur selten tritt er in größeren (bis $1^1/_4$ cm), regellosen, von Bronzitprismen durchbrochenen Flecken auf.

Der Mineralbestand vermehrt sich auch bei mikroskopischer Beobachtung nicht sehr: vorherrschender Bronzit und sehr untergeordneter Plagioklas sind die Hauptgemengteile, zu denen sich als Nebengemengteile Biotit, Hornblende und Eisenerze gesellen.

Der Bronzit tritt in bis 6 mm langen, für gewöhnlich aber kürzeren, gedrungenen Prismen auf, die im allgemeinen da deutlichen Idiomorphismus besitzen, wo sie gegen Feldspat stoßen. Die Kanten sind stets etwas gerundet; von Flächen erkennt man das Prisma, die stets vorherrschenden Pinakoide der Vertikalzone, und Domenflächen. Da wo das verkittende Zwischenmittel fehlt, die Bronzitindividuen also direkt aneinander stoßen, verschwindet der Idiomorphismus, und die Struktur nähert sich der panidiomorphkörnigen ROSENBUSCHS.

Im durchfallenden Licht ist der Bronzit farblos oder ganz schwach gelblich, wenn der Schliff normale Dicke besitzt; in etwas dickeren Präparaten erkennt man einen schwachen, aber deutlichen Pleochroismus, da der nach $\mathfrak{c}$ schwingende Strahl etwas dunkeler bräunlich gefärbt ist als $\mathfrak{a}$ und $\mathfrak{b}$. Das optische Schema ist das normale eines rhombischen Pyroxens; nach dem Verhalten im konvergenten Licht zu schließen, ist der Axenwinkel sehr nahe an 90^0; der optische Charakter ließ sich daher mit Hülfe des Mikroskops allein nicht bestimmen.

Sehr deutlich ist die Faserung der Bronzitsäulchen. Sie verläuft in Schnitten $\perp$ c parallel zu a, in Schnitten $\perp$ a parallel zu c, während Schnitte, die den Austritt der optischen Normalen zeigen, frei davon sind. Die Faserung wird also durch äußerst feine Platten erzeugt, die parallel (010) liegen und wohl auch den vollkommenen Blätterbruch nach dieser Fläche bedingen. Da in gewissen Schnitten manche dieser Fasern schief auslöschen,

spielt wohl auch monokliner Pyroxen unter diesen überaus feinen Platten eine Rolle.

Der Plagioklas, der wohl nirgends absolut fehlt, bildet im allgemeinen die Füllmasse zwischen den Bronzitsäulen und erweist sich damit als jüngerer Gemengteil. Die Untersuchung mehrerer Spaltblättchen nach M ergab die Auslöschungsschiefe von 30° bis 30,5°. Nach der SCHUSTER'schen Tabelle läge also ein Bytownit mit etwas über 70 pCt. An vor. Demgemäß wird der Plagioklas von heißer HCl zwar stark angegriffen, aber nicht gelöst. Mikroskopisch zeigt er nichts Bemerkenswertes. In unfrischen Gesteinen ist er zu glimmerartigen Mineralien verwittert.

Der seltene Biotit hat die gleichen Eigenschaften, die er in den Harzburger Gabbrogesteinen besitzt, intensiven Pleochroismus mit tiefbraunroten Tönen der stärker absorbierten Strahlen.

Hornblende tritt ebenfalls nur sehr spärlich auf und zwar:

1. in randlicher Verwachsung mit dem Bronzit.

2. in selbständigen Individuen, und zwar als jüngerer Gemengteil, der seine Form durch den Bronzit erhält. Sie tritt dann in ähnlicher Weise zwischen dessen Säulen auf wie der Plagioklas, oder, in andern Vorkommen, der Diallag.

3. in Form von Einschlüssen im Bronzit, oft zusammen mit Plagioklasleisten. Dem Feldspat gegenüber scheint sie idiomorph zu sein.

Daraus ergibt sich, daß die Hornblende primär ist, und daß ihre Bildungszeit ziemlich lange angedauert hat.

Das Mineral ist oft sehr ungleichmäßig farbig, sodaß farblose und gefärbte Partieen am gleichen Stück zu beobachten sind. Am häufigsten findet man:

𝔞 farblos oder hellgrünlich,

𝔟 wechselnd von sehr hellgelb bis schwach gelblichgrün, gelegentlich auch grünlich,

𝔠 hellgelb bis braun.

Das Eisenerz, das ebenfalls nur sehr untergeordnet vorkommt, gehört vielleicht z. T. dem Ilmenit an. Fein pulver- bis staubartige, meist mit Biotit oder Hornblende vergesellschaftete Häufchen dürften Magnetit sein.

Die Gesteine von der Molkenhäuser Chaussee sind in manchen Punkten interessanter. Die Bronzitsäulchen erreichen gelegentlich über 1 cm Länge, wobei sie meist schmäler werden. Tritt dann eine Parallelstellung der Säulchen ein, so gewinnt das Gestein einen eigentümlichen seidigen Schimmer. Besonders ins Auge fallend sind ferner die über 1,5 cm lang, und $^1/_2$ cm breit werdenden, einsprenglingsartig hervortretenden Kristalloide von Bronzit und untergeordnetem Diallag.

Das mikroskopische Bild dieses Typus erhält ein besonderes Gepräge durch große Diallagindividuen, die an manchen Stellen den Untergrund bilden, in dem eine Anzahl idiomorpher Bronzitsäulchen oder rundlicher Bronzitkörner und untergeordnet auch Plagioklasleisten zu schwimmen scheinen. Diese Art der poikilitischen Durchwachsung erinnert sehr an das Verhalten des Olivin und Enstatit in den Harzburgiten. Von besonderem Interesse ist das Vorkommen des Plagioklas im Diallag; auch von außen her an diesen stoßender Plagioklas zeigt gelegentlich idiomorphe Gestaltung. Das beweist, daß, z. T. wenigstens, der Feldspat älter ist als der Diallag.

Mit der Zunahme des Feldspatgehaltes stellt sich im Gestein zugleich auch Olivin ein; so entstehen zunächst sehr bronzitreiche, diallag- und glimmerführende Olivinnorite, die schließlich in bronzit- und biotitführenden Olivingabbro übergehen, in dem, wie ja überhaupt im Gabbromassiv von Harzburg, oft normaler Augit an Stelle des blätterigen Diallags tritt.

Zur chemischen Untersuchung wurde eine Probe des Vorkommens im oberen Radautal gewählt, die sich durch vollkommene Frische auszeichnete; die Analyse, von Herrn Dr. Eyme im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt ausgeführt, ergab die Zahlen unter I:

	I	II
SiO_2	51,76	53,31
TiO_2	—	—
Al_2O_3	6,05	7,49
Fe_2O_3	1,64	1,41
FeO	8,01	8,14
CaO	3,12	3,59
MgO	27,14	25,37
K_2O	0,32	0,58
Na_2O	0,79	
H_2O	0,82	1,55
S	0,17	—
P_2O_5	0,07	—
Sa.	99,89	101,73
G.	3,221	3,19

I. Bronzitfels. Zusammenfluß von Radau und Abbearm.

II. Dasselbe Gestein nach STRENG. (Vergl. S. 467) mit 0,29 Cr_2O_3 und Spuren von MnO.

Die Berechnung nach der OSANN'schen Methode ergibt die Zugehörigkeit des Gesteins zum Typus WEBSTER der Peridotit-Pyroxenitfamilie. Sie führt zu den Konstanten:

$$s = 48{,}12 \quad A = 0{,}90 \quad C = 2{,}41 \quad F = 45{,}26$$
$$n = 7{,}86 \quad \text{Reihe } \alpha,$$

wobei nur n von den von OSANN gegebenen Größen (9,1—10) erheblicher abweicht.

Die Formel lautet:

$$s_{48}\ a_{0,5}\ c_{1,0}\ f_{18,5}.$$

Berlin, den 27. Februar 1905.

Über Glazialschrammen auf der Culmgrauwacke bei Flechtingen.

Von Herrn **Fritz Wiegers** in Berlin.

Aus der Gegend zwischen Magdeburg und Öbisfelde sind seit dem Jahre 1880 eine Reihe von Stellen bekannt geworden, an denen das Eis durch Schrammung des festen Untergrundes sichere Dokumente für seinen Inlandeis-Charakter hinterlassen hat. Als daher in den letzten Jahren die geologische Spezialaufnahme in dem Flechtinger Gebiet (Blatt Calvörde) ausgeführt wurde, richtete ich von Anfang an mein Augenmerk auf die oberflächliche Beschaffenheit des anstehenden Gesteins; lange freilich ohne den gewünschten Erfolg, bis schließlich wenigstens an einer Stelle Gletscherschrammen von mir gefunden wurden.

Der Flechtingen-Alvenslebensche Höhenzug [1]), der früher sogenannte Magdeburger Uferrand, ragt zwischen Alvensleben, Flechtingen und Eickendorf in nordwestlicher Erstreckung aus dem Diluvium heraus. Er besteht in seiner Hauptmasse aus permischen Eruptivgesteinen, Quarzporphyren und Augitporphyriten, denen sich im Westen die unter schwachem Einfallswinkel einfallenden Sedimente des Rotliegenden und Zechsteins angliedern, während am Ostabhange des Gebirgszuges die Kieselschiefer, Ton-

---

[1]) F. Klockmann, Über den geologischen Bau des sogen. Magdeburger Uferrandes mit besonderer Berücksichtigung der auftretenden Eruptivgesteine. Dieses Jahrb. für 1890. Berlin 1892. — J. Ewald, Geologische Karte der Provinz Sachsen von Magdeburg bis zum Harz 1 : 100000. 1864.

schiefer und Grauwacken der Culmformation, welche das Liegende der Ergußgesteine bilden, zum Vorschein kommen. Während die culmischen Gesteine, die fast nur an den tief eingeschnittenen Tälern der Gr. Renne bei Flechtingen, der Hohlbäck, der Grund- und Seewiesen bei Süplingen, der Bever und Olve bei Hundisburg aufgeschlossen sind, sofern sie nicht von den Ergußgesteinen überlagert werden, größtenteils von Diluvialbildungen bedeckt sind, liegen die Eruptivdecken, abgesehen von den ebenfalls mit Geschiebemergel oder Sand ausgefüllten muldenförmigen Vertiefungen, in größeren Flächen frei zu Tage.

Obwohl nun die Grundmoräne des Inlandeises über den ganzen Höhenzug hinweggegangen ist, wie auch einzelne z. T. geschrammte Geschiebe auf dem nackten Anstehenden — z. B. bei Süplingen — beweisen, so ist doch auf der nördlichen Hälfte mit Ausnahme der unten zu beschreibenden Stelle wenigstens bis jetzt keine Einwirkung des Eises auf den Untergrund beobachtet worden; vermutlich wurden die Spuren derselben durch die stellenweise recht starke Verwitterung wieder vernichtet; denn die breiten Schrammen auf der Hundisburger Grauwacke [1]) lassen eine stark furchende Kraft für dieses Gebiet annehmen.

Da wurde im Jahre 1904 beim Bau einer Feldbahn von Flechtingen nach dem neuen Steinbruch von Körner am Steinkuhlenberg, in welchem Breccienporphyr gefördert wird, unter dem Geschiebemergel eine kleine Scholle von Grauwacke angetroffen, auf deren Oberfläche vorzügliche Glazialschrammen wahrzunehmen waren. Das Profil in dem freigelegten Einschnitt war folgendes:

Von Westen und Südwesten her senkt sich die Oberfläche des Breccienporphyrs, auf der ein sandiger Geschiebelehm liegt, unter die Grubensohle, so daß dieser eine Mächtigkeit von 5 m erreicht. Wenige Meter nach Osten, dort, wo die Grundmauer einer Überbrückung des Einschnittes beginnt, kommt unter dem Lehm eine unter 5—10^0 nach SW. einfallende graugrüne, feinkörnige Grauwackenschicht heraus, welche NW.—SO. streicht. Unter derselben liegen konkordant zunächst $^1/_4$—$^1/_2$ m mächtig ein dünnplattiger

[1]) F. Wahnschaffe, Über das Vorkommen von Glazialschrammen auf den Culmbildungen des Magdeburgischen bei Hundisburg. Dieses Jahrb. für 1898, S. 52.

Grauwackenschiefer, dann ein konkordant eingelagerter Porphyrgang von etwa 1 m Mächtigkeit, und darunter folgen wieder die gleichen dünnplattigen, bröckeligen Schiefer. Die beiden ersteren Schichten schneiden bald am Lehm ab, während der Porphyr und die untersten Schiefer in die horizontale Lagerung umbiegen, aber schon nach wenigen Metern an einer NW. streichenden Verwerfung gegen den nach Osten zu sich weiter erstreckenden Breccienporphyr abschneiden. Die Länge der Culmscholle beträgt etwa 25 bis 30 m. Ob der Quarzporphyrgang mit dem Breccienporphyr zusammenhängt, war nicht ersichtlich, doch ist es wohl anzunehmen.

Auf der Oberfläche der obersten Grauwackenlage fanden sich nun, nach Entfernung des darüber liegenden Geschiebelehms, zahlreiche fein eingegrabene Schrammen, die meistens in angenähert paralleler Richtung, vereinzelt nur im Winkel dazu verliefen. Die eine Richtung der Schrammen, und zwar derjenigen, welche an Zahl überwiegen, sehr fein und wenig ausgefurcht sind, ist:

N 70° W	N 77° W	
N 72° W	N 78° W	
N 73° W	N 79° W	Mittel:
N 74° W	N 82° W	N 79° W
N 75° W	N 86° W	
N 76° W	N 88° W	

Die Schrammen der zweiten Richtung durchkreuzen die anderen, ohne aber zu ihnen in einem solchen gesetzmäßigen Verhältnis zu stehen, daß man die einen für durchweg älter, die anderen für durchweg jünger halten könnte, so daß ihnen nur eine gleichzeitige Entstehung zuzuschreiben ist.

An Zahl sind sie geringer, wenigstens auf der nicht großen Beobachtungsfläche, aber immer deutlich eingeritzt. Es wurde gemessen:

S 89° W	S 80° W	
S 88° W	S 79° W	
S 84° W	S 76° W	Mittel:
S 83° W	S 74° W	S 80° W
S 82° W	S 73° W	
S 81° W	S 71° W	

Im großen und ganzen bewegt sich danach die Schrammenrichtung um die W.—O.-Linie; nur wenige Schrammen verlaufen mehr oder weniger abweichend, so daß sie die Hauptrichtung (N 70° W—S 71° W) in einem größeren Winkel schneiden. Bei 3 Schrammen wurde eine Streichrichtung von N 43°, 44°, 46° W gemessen, bei einigen anderen ein Streichen N 10° W und N 11° W; die eine derselben ist unbedeutend, die andere 9 mm lang, keilförmig und im W. mit der Spitze beginnend. Die größte Abweichung zeigten die Schrammen, die N 1°, 11°, 12° und 13° O verliefen. — Die Form der Schrammen ist entweder nadelförmig, mit einer Spitze anfangend und endigend, oder keilförmig im W. mit einer Spitze beginnend und im O. mit breitem Ende aufhörend; ihre Breite ist $^1/_4$—$1^1/_2$ mm, ihre Länge wenige Centimeter, also viel kleiner als z. B. in Hundisburg. Die zwischen den Schrammen liegenden Flächen und Höcker haben ein abgeschliffenes, z. T. poliertes Aussehen.

Interessant ist ein Vergleich mit den anderen zwischen Öbisfelde und Magdeburg bekannt gewordenen Fundpunkten von Glazialschrammen. Es wurde gefunden:

bei Velpke und Danndorf[1]	N 27° O und	W 5,7° S
» Flechtingen	N 79° W »	W 10° S
» Hundisburg	N 68° O »	N 43° O
» Gr. Wanzleben	O—W (resp.	W—O?)
» Magdeburg		W 6° S
» Gommern	N 6° O	N 25° W

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß selbst auf einem so kleinen Gebiete nicht von einer einheitlichen Bewegungsrichtung des Eises die Rede sein kann, welche man früher anzunehmen geneigt war, sondern daß durch geringe Hindernisse überall lokale Abweichungen hervorgerufen wurden; so sind auch die Verschiedenheiten der beobachteten Richtungswerte sehr natürlich, und es

[1] Literatur s. F. Wahnschaffe, Ursachen der Oberflächengestaltung des Norddeutschen Flachlandes, Stuttgart 1901, S. 90 ff. und Ew. Schütze, Glazialerscheinungen bei Groß Wanzleben, unweit Magdeburg. Centralblatt f. Min. Geol. u. Pal. Stuttgart 1900, S. 85—87.

kann lediglich ein Zufall sein, wenn, wie bei Velpke (W 5,7° S) und Magdeburg (W 6° S), gewisse Richtungen annähernd zusammen fallen, da die Reste des älteren Gebirges vereinzelt und ohne Zusammenhang dem Eise gegenüber gestanden haben, vorausgesetzt, daß die erwähnten Glazialerscheinungen von einer und derselben Eiszeit herrühren. In allen inbetracht kommenden Aufschlüssen, mit Ausnahme von Hundisburg, ist nur ein Geschiebemergel über dem Anstehenden beobachtet worden; derselbe ist bei Flechtingen zweifellos der jüngere, zur letzten Eiszeit gehörige. Durch die geologische Spezialaufnahme ist der Obere Geschiebemergel festgestellt worden über Berlin hinaus bis Tangermünde [1]) an der Elbe. Auf den an Tangermünde westlich anstoßenden Blättern Lüderitz, Klinke, Gardelegen, Letzlingen, Calvörde etc. hat sich der Lehm weiter verfolgen lassen, allerdings in großen Flächen überlagert von oberdiluvialen Sanden, die in der Letzlinger Heide und im Calvörder Höhenzug in endmoränenartigen Aufschüttungen ihre größte Mächtigkeit erreichen, aber der Zusammenhang und die Identität des bei Flechtingen vorhandenen Geschiebemergels mit dem bei Tangermünde festgestellten ist durch die Aufnahme erwiesen. So erscheint die Annahme des Oberen Geschiebemergels auch bei Velpke berechtigt, bei Magdeburg sehr wahrscheinlich.

Bei Hundisburg liegen in einer Mulde in der Grauwacke über der geschrammten Oberfläche derselben zunächst eine dunkle, sehr sandige Grundmoräne, darüber Sande und mehrere weitere ca. $^3/_4$—1 m mächtige, je durch Sande und Kiese getrennte Bänke eines sehr sandigen Geschiebelehms. Ob diese alle von einem Inlandeise abgesetzt sind, oder von zweien, ist zur Zeit nicht zu entscheiden, und es besteht die Möglichkeit, daß die verschiedenen oben erwähnten Glazialschrammen von zwei Vereisungen herrühren.

[1]) Geol. Spezialkarte von Preußen. Bl. Tangermünde, II. Aufl., rev. v. K. Keilhack. 1903.

Berlin, den 18. März 1905.

Die Schlingenbildung des Fuldatales bei Guxhagen.

Von Herrn **Otto Lang** in Hannover.

Von den Tälern der Fulda und der Eder ist das Letztere bei der Vereinigung beider Flüsse von ziemlich gleich großen Wassermassen nicht nur deshalb als das ältere und Haupttal gekennzeichnet, weil seine Allgemeinrichtung von dem vereinten Strom beibehalten wird, sondern auch weil das Tal der Fulda, die sich in einem Winkel von rund 60° der Eder gesellt, in seiner auffälligen Bildung von dicht gedrängten, engen Schlingen einen noch unfertigen Eindruck macht. Zur Erklärung dessen wird man da sehr geneigt sein, die Existenz eines Systems von Gebirgsspalten anzunehmen, das dem Flusse seine Bahn gewiesen habe, und dem gegenüber die von Gesteinsbeschaffenheit, Schichtenneigung und Oberflächenböschung geleitete Erosion nicht zur Vorherrschaft bei der Ausgestaltung des Flusslaufes zu gelangen vermochte. Solchem Deutungsversuche fehlt aber die erforderliche Grundlage in dem Nachweise der Existenz eines den Anforderungen entsprechenden Spaltensystems, dagegen führt die Betrachtung der im Schlingen-Bereiche erkennbaren Aufsattlung der Buntsandsteinschichten, die das Gelände aufbauen, zu dem Schlusse, daß nur ihr die Entstehung der Thalschlinge zuzuschreiben ist.

Innerhalb des Schlingengebietes, von dem das Kärtchen S. 478 ein durch Zusammenziehung von Tertiär und Diluvium vereinfachtes

Bild gibt, bilden die Buntsandsteinschichten einen Sattel, dessen Kamm oder Sattellinie auf der Strecke ed dadurch erkennbar geworden ist, daß sich die Untere Buntsandsteinstufe über den Fuldaspiegel emporwölbt. Die Böschung der Sattelschenkel ist im all-

Horizontalen in 5 Ruthen = 50 Dez.-Fuss Höhenabstand.
Maßst. 1:50000.

Untererer, Mittlerer Buntsandstein — Diluvium (mit Tertiär) — Alluvium — Gebirgsspalten — Sattellinie — Geschiebe-Anhäufungen i. Alluvium.

gemeinen sehr gelind, abgesehen von einem beschränkten Gebiet in der Nähe des Punktes d und zugleich östlich von der Sattellinie, wo im Anschluß an den Untern Buntsandstein in der Einschnürung, welche die Büchenwerraer Halbinsel in ihrer Mitte zeigt, feste Schichten gröberkörnigen Sandsteins, zwischen denen sich noch mehrere solche finden, die den im Untern Buntsandstein herr-

schenden feinkörnigen ähneln, auf den Kopf gestellt sind. Trotz dieser erheblichen, mit der Aufsattlung verbundenen lokalen Lagerungsstörung scheint der Schichtensattel keine sehr bedeutende Erstreckung zu besitzen, denn von seinem Dasein sind in dem südlich an das Kartengebiet angrenzenden Bergstocke des »Quiller« keine Andeutungen weiter nachzuweisen, und nach Norden dürfte er, bei gleichzeitiger Senkung der Sattellinie, bald verflachen. Dafür spricht nämlich einerseits der Umstand, daß die Sattelfirste der Unteren Buntsandsteinstufe bei d erheblich niedriger über den Fuldaspiegel liegt als bei e, andrerseits das Fehlen jeder Spur von Sattellagerung längs der über d hinaus nach h und l verlängerten Linie, die daselbst auf eine 200' hohe Steilwand trifft, in der gemeinsames flaches westliches Schichtenfallen herrscht.

Da die geringe nachweisbare Erstreckung des Schichtensattels Zweifel erwecken könnte, ob er erheblichen Einfluß auf die Talbildung habe ausüben können, und ob für diese nicht vielmehr doch vorhandene Gebirgspalten maßgebend waren, sind letztere auch näher zu betrachten.

Einer Diskontinuität im Untergrunde dürfte erstens das Bett der Fulda bei deren Eintritt in den Bereich des Kärtchens (nämlich von Schwarzenberg außerhalb des letzteren an bis zum Punkte n) entsprechen; ihr Dasein als Verwerfer wird durch den Umstand verraten, daß sich in geringer Entfernung von der südöstlichen Ecke des Kartengebietes (am Kessel, Forstort Kämmerchen) trotz des allgemein herrschenden flachen westlichen bis südwestlichen Schichtenfallens die Grenze zwischen Mittlerem und Unterem Buntsandstein auf dem linken Fuldaufer erheblich höher findet als auf dem rechten. Die hercynische Richtung dieser Gebirgspalte entspricht einer in Niederhessen häufig beobachtbaren tektonischen Linie, der wir weiterhin noch, allerdings mit untergeordneter Bedeutung für die betrachtete Talschlingenbildung, begegnen werden; über ihre Einfallrichtung läßt sich nur vermuten, daß, wenn die Spalte nicht senkrecht steht, was auch nicht unwarscheinlich ist, sie mit Überschiebungs-Charakter nach Westen geneigt sein wird, aber nicht nach Osten, da die linke Talseite steilere Böschungen zeigt als die rechte; man

darf also annehmen, daß das Fuldabett mit seiner allmählichen Tieferlegung parallel zu sich selbst westlich gewandert ist, etwa von n'o' nach no, oder aber letztere Lage schon ursprünglich besessen und auch bewahrt hat.

Eine zweite, ebenfalls durch die Verschiedenaltrigkeit der Schichten im gleichen Niveau offenbarte Gebirgsspalte zeigt sich nur von einer geringen Erosionsrinne am Abhange begleitet und zieht in einem nach SO konvexen Bogen von n oder n' nach Nordosten auf Oberabshausen (außerhalb des Kartengebietes gelegen) zu; die Gestalt ihrer Schnittlinie mit der Oberfläche bezeugt, daß diese Wechsel- oder Überschiebungskluft nach West geneigt ist. Man darf in ihr wohl mit Recht eine Fortsetzung der erstgenannten Gebirgsspalte vermuten.

Weiter ist von Gebirgsspalten innerhalb des Kärtchenbereiches nur noch eine bekannt, die wie die obenerwähnte nur zu einer Erosionsrinne am Bergabhang erweitert wurde und auf den Fuldalauf ersichtlich auch ganz ohne Einfluß geblieben ist. Man kann sie vom Ederufer bei x nach Ost bis zum Dorfe Ellenberg verfolgen, von dem aus sie sich vermutlich in der Erosionsrinne bei z auf dem östlichen Abhange fortsetzt; beide Erosionsrinnen verdanken ihre Bildung Quellwasseraustritten, die schrittweise tiefer gerückt wurden; auf diese Weise wurde der Hochfläche das Wasser entzogen, das jetzt nur noch am westlichen Bergfuße hervortritt.

Daß noch außerdem Gebirgsspalten vorhanden sind oder waren, die in früheren Zeiten, wenn auch nur auf geringe Erstreckung, hinreichend geklafft haben, um erodierende Wasserläufe an sich zu fesseln, ist immerhin möglich, sogar in Anbetracht von zwei verschiedenen Umständen nicht unwahrscheinlich, einmal nämlich der schon erwähnten lokalen Lagerungsstörung in der Landenge nördlich von Büchenwerra, die notwendig von Spaltenbildungen in der Nachbarschaft begleitet gewesen sein wird, andrerseits der ebenfalls schon berührten ersichtlichen Hinneigung des vorliegenden Gebirges zur Bildung nordwestlich streichender Spalten; erwägt man nämlich, daß die vom nächstoberen Fuldabett eingenommene Spalte on oder o'n' in einem einspringenden Winkel der großen Gebirgsscholle endet, welche die Talschlinge

umfaßt, so erwacht der Zweifel, ob jene wirklich daselbst endige und nicht vielleicht nur abgelenkt werde oder ihre Fortsetzung in staffelweisen Absätzen finde, zumal sie abwärts von Guxhagen den Lauf der Fulda wieder an sich zu fesseln scheint. Auch die Talstrecke cd läßt sich sowohl nach ihrer Richtung als auch in Anbetracht der sie an ihren Enden auf kurze Strecken begrenzenden Steilwände nicht besser erklären, als daß sie durch Erweiterung einer Spaltenkluft entstanden ist. Aber wenn man auch einräumt, daß für die genannten Talstrecken Gebirgsspalten oder Teilstücke von solchen maßgebend waren, so zeigt doch das Gebirge im Schlingenbereiche im allgemeinen eine so ausgesprochene Geschlossenheit, daß es für einen gehemmten Flußlauf einen einheitlichen Querriegel darstellen mußte.

Bis zu welcher Höhe das im Kärtchen dargestelle Gebiet noch von Schichtenmassen bedeckt war, und welche Beschaffenheit die Oberfläche besaß, als die Ausnagung des Fuldatales begann, wissen wir nicht; voraussetzen darf man aber, daß auf der Fulda-Gebirgsspalte no oder n'o' das Wasser aus dem östlich und südöstlich gelegenen höheren Landstriche so wie jetzt hinzuströmte und ein Abfluß nach dem westlichen, von der Eder benutzten Tale suchte. Dabei wird es etwa vorhandene, durch den Gebirgsbau gegegebene Erhöhungen umgangen haben und auch, falls solche von der Abrasion eingeebnet worden waren, den Ausbissen der festeren und geschlossenen Schichtmassen möglichst aus dem Wege gegangen sein. Dieselben werden, trotz der Geschlossenheit des Gebirges, überall schwer und nur an beschränkten Stellen überschreitbare Barren oder Wehre dargestellt haben, hinter denen sich das gestaute Wasser über den hinfälligeren Schichtenköpfen

seitlich ausbreitete. Diese seitlichen Ausbreitungen werden wegen der im allgemeinen gleichen Sreichrichtung der überschrittenen Schichten sich einander parallel gestreckt haben und ein Karten-Entwurf solchen Überfliessungsgebietes mußte dem obenstehenden

Typus entsprechen, wobei zunächst als nebensächlich gilt, ob die Barren nur an einer oder mehreren Stellen Wasser übertreten lassen. Liegen die Übertrittsorte geradlinig hintereinander, so wird ein einfaches Durchbruchstal entstehen, wogegen deren zu einander seitliche Lage zur Talschlingenbildung veranlaßt. In Hinsicht auf die Fuldatalschlingen ist mithin die Aufgabe die, den Ursachen der zu einander seitlichen Lagen und Verschiebungen der Durchbruchspunkte der jetzigen (Flußlauf-) Halbinseln von Grebenau, von Büchenwerra und von Ellenberg - Breitenau nachzuforschen. Von diesen drei Punkten oder besser Strecken (ab, fe und klm) liegen ab und klm ziemlich hinter einander in einer nach NW streichenden Graden, von welcher dagegen die Strecke ef sehr weit entfernt ist; diese Entlegenheit weist schon darauf hin, daß das Problem der betrachteten Schlingenbildung vor allem in der Ermittlung besteht, wodurch der Fuldalauf an die Strecke ef gefesselt ist.

Bei dem Versuche, die Entwicklung der Talschlingen historisch darzustellen, sind aber auch die von den Flüssen in diluvialen und alluvialen Zeiten hinterlassenen Ablagerungen zu berücksichtigen Die diluvialen bestehen aus an Flußgeschieben mehr oder minder reichen Lehmen und mit diesen durch allmähliches Zurücktreten der feinerdigen Bestandteile verknüpften, oft zugleich etwas sandigen Kiesen; gewöhnlich läßt sich eine Zunahme des Geschiebereichtums oder eine entsprechende Verarmung an tonigen Gemengteilen innerhalb der Ablagerung von Oben nach Unten erkennen. Daß die reinsten Kieslager sich gerade auf den Höhepunkten und an den Kanten der Hochebenen finden, ist vermutlich nicht primären Einflüssen zuzuschreiben, sondern der nachträglichen Auswaschung der Feinerde durch aus der Atmosphäre niedergeschlagenes Wasser. An den Berggehängen ruhen übrigens den fluviatilen Ablagerungen, der Böschung angeschmiegt, streckenweise Lehmdecken auf, an deren Bildung der Wind vermutlich beteiligt war, und in die etwa vorhandene Geschiebe nur von oberhalb gelegenen Stätten durch Abrutschen am Gehänge gelangten. Gegenüber den entsprechenden Ablagerungen

des Edertales mit ihrem auffälligen Reichtum an Geschieben von Kieselschiefer und verwandten Gesteinsarten sind diejenigen der Fulda durch den Mangel an diesen Gesteinen gekennzeichnet; neben Sandstein trifft man da nur weiße Kiesel (die an der Eder ja auch nicht fehlen), und deren Auftreten in stellenweis sehr großer Zahl und zugleich von ziemlich übereinstimmender Größenstufe (Taubenei) deutet an, daß das Material schon wiederholte Aufbereitungen erfahren hat. Die geschiebereichen Ablagerungen (Kiese) finden sich, wie schon angedeutet, in allen Höhenlagen, vielleicht mit Ausnahme des Niveau-Intervalls von 50—60 Dez.-Fuß über dem jetzigen Flußspiegel, wo sie im Untergrunde von geschiebeärmeren Lehmlagern zwar vermutet werden, aber nicht nachgewiesen sind, und ziehen sie sich von den Höhepunkten ohne erkennbare Unterbrechungen oder Abstufungen auf tiefer gelegene Strecken der Flußhalbinseln hinab, hierdurch beweisend, daß wenigstens während der längsten Zeit der Talbildung keine Katastrophen, keine Unterbrechungen und Stillstände in derTieferlegung des Wasserspiegels eingetreten sind.

Auch für die Ablagerungen im gegenwärtigen Grunde der Täler lassen sich Unterschiede zwischen dem Eder- und Fulda-Alluvium feststellen. Geschiebe-Betten sind beiden Flüssen eigen, aber deren Decke besteht an der Fulda aus Sand oder allenfalls sandigem Lehm, neben welchem normaler Lehm oder gar Ton nur ganz beschränkt auftritt; im Edertal dagegen herrscht Lehm, der nicht selten noch von Ton unterlagert ist. Dabei muß ferner auffallen, daß an vereinzelt eingelagerten Geschieben der Sand des Fuldatales nicht, wie man erwarten sollte, reicher ist als der Lehm des Edertales. Auch fehlen im Fuldatal an den Flußlaufwendepunkten große Kiesbänke, die die übrigen Alluvionen durchragen, während das Edertal an der Flußdrehung bei Wolfershausen (C) eine solche Bank von großer Ausdehnung besitzt und auch an der entsprechend gelegenen Stelle B (nördlich von C) zwar keinen reinen Kies, doch eine an Geschieben sehr reiche Ablagerung zeigt. Da die im Fuldatal auf der betrachteten Strecke einzig vorhandene Kiesbank (bei g) sich dagegen am Fuße einer Steil-

wand befindet, über die sich möglicher Weise der Fuldafluß vor Zeiten herabstürzte, kann man auf den Gedanken kommen, daß die Kiesbänke ihre Enstehung nicht erst den Windungsverhältnissen der Flüsse verdanken, sondern einstiger Auskolkung durch niederstürzende Wassermassen; sie wären demnach als Rückstände von bei der Auskolkung mittätig gewesenen Reibsteinen zu betrachten, welche die Flüsse noch nicht Zeit oder Kraft genug gehabt hätten, wieder vollständig wegzuräumen. Von den Edertal-Erweiterungen bei B und C mit ihren halbkreisförmigen Umrahmungen durch Steilwände erscheint mir nun zwar die Annahme ihrer Entstehung als Auskolkungen auf angedeutete Weise als sehr wahrscheinlich oder sogar einzig den Umständen entsprechend, damit ist jedoch nicht zugleich die mitgeteilte Deutung der Kiesbänke anerkannt, die auch auf andere Weise entstanden sein können.

Als die Fulda die Gebirgsbarre zu überschreiten und hierbei zu durchnagen begann, und ihr Strom hierbei durch die angetroffenen festeren Schichtenköpfe in eine Reihe von Teilstücken zergliedert wurde, werden die Durchlaß-Pässe durch die einzelnen Teilbarren oder Wehre öfters verlegt worden sein, indem zeitweise einige von ihnen, wegen leichterer Erodierbarkeit des Gesteinsmaterials größeren Wassermassen Durchgang gewährten und deren Abfluß an sich fesselten, bis eine Verstopfung bei niederem Wasserstande eintrat, kurz die ganze Mannigfaltigkeit von Erscheinungen, welche zeitweises Anschwellen und Einschrumpfen der Wassermassen einerseits und die örtlichen Ungleichheiten des Widerstandes von Gesteinsschichten gegen Ausnagung und Abtragung andrerseits bei der Ausbildung von Flußbetten bewirken, wird auch hier obgewaltet haben; wir dürfen also annehmen, daß im Laufe der Zeit jede Stelle der jetzt vorhandenen Halbinseln oder Bergsporne mindestens einmal, wenngleich vorübergend den Boden von die Barre überschreitenden Wasserläufen gebildet, und daß es lange Zeiten hindurch mehrere Überlaufstellen neben einander gegeben hat. Von letzteren aus konnte das übergetretene Wasser entweder gesondert seinen Lauf fortsetzen oder sich mit

anderen Wasseradern gleicher Herkunft zusammenschließen und einen Strom bilden, der eine seiner Wassermasse entsprechende ausnagende und abtragende Tätigkeit entwickelte, um danach bei nachlassender Strömungsstärke an Stelle der von ihm verschleppten Gesteinsmassen das von ihm zugeführte Material zurückzulassen.

Als Einmündungs - Stellen der alten Fulda in das von der Eder eingenommene Tal lassen sich nun, wie schon angedeutet, die zirkusähnlicheren Talweitungen bei C und bei B, außerdem aber noch die flußabwärts von A belegene Talstrecke deuten; jede von diesen Weitungen verlangt für ihre Ausbildung, auch unter Voraussetzung öfters eingetretener seitlicher Verschiebungen des Flußbettes, Wassermassen von mindestens der jetzigen Fulda ungefähr gleichkommender Größe; deshalb wird man annehmen müssen, dass sie nicht gleichzeitig entstanden sind, sondern nach einander. Von den genannten Mündungsstellen entspricht der Punkt A (bei Breitenau-Guxhagen) dem kürzesten Verbindungswege zwischen Edertal und dem Stauungsorte der oberen Fulda bei n oder n', dessen Ausbildung aber der Bergsporn bei Guxhagen mit seinem ersichtlich unüberwindlichen Widerstande verhindert hat. Deshalb dürfte der Weg, wenn er auch anfangs von dem nach Übertritt über die verschiedenen Teilbarren wieder vereinigten Flusse benutzt oder bevorzugt wurde, wobei der Trieb der Wassermasse zum Beharren in der Bewegungsrichtung, in der sie bei n oder n' vor der Barre anlangten, mitgewirkt haben mag, seine Rolle zu Gunsten der südlicher gelegnen Mündungspunkte B und C für langwährende Perioden eingebüßt haben; daß der Punkt B, obwohl er von der Hauptstauungsstelle der Wassermassen bei n weiter entfernt liegt als C, doch vor ihm (denn der zu diesem Punkte führende Paß ist etwas mehr eingetieft) als Einmündungsstelle gewählt wurde, hatte er vermutlich nur der vorhandenen Spaltenkluftstrecke cd zu verdanken, die den Wasserströmen ihre Richtung so lange erteilte, bis diese durch einen unbekannten und jetzt schwerlich mehr festzustellenden Umstande dem Punkt C zugeleitet wurden. Als aber vom Punkt c aus das gestaute Wasser einen seitlichen Ausweg auf den nach

Norden streichenden Schichtenköpfen (nach Guxhagen hin) fand und in der Folgezeit vertiefte, wurde auch die Übertrittstrecke bei Ellenberg trocken gelegt zu Gunsten der wieder benutzten Mündungsstelle bei A oder flußabwärts davon.

In diesem Stadium der Talausbildung wurde also das Fuldawasser infolge seines Beharrungstriebes in der Stromrichtung von n nach dem Punkt l geleitet, von dem aus es, vom widerstrebenden Guxhagener Bergsporn aufgestaut und auf von hinfälligen Schichtenköpfen gegebene oder sonstwie entstandene Eintiefungen gedrängt, seinen Lauf südwärts nahm und freien Abfluß gewann, sobald es nach Überschreitung des Bergsporns bei Büchenwerra den Punkt d erreichte. Rätselhaft bleibt da nur noch, warum nicht in unmittelbarer Nähe des Punktes d, wo wegen der Existenz der Spaltenstrecke cd günstige Vorbedingungen für die Erosion zu vermuten wären, ein bleibender Durchlaßkanal entstand und dadurch das südlich davon gelegene lange Schlingenende bis zur Steilwand der »Hausliet« hin ausgeschaltet wurde.

Im Gegensatz zu dieser Erwartung finden wir aber den Fuldafluß gerade an die Strecke ef gefesselt. Dies geschah ersichtlich dadurch, daß hier zuerst die leicht erodierbare Stufe des Unteren Buntsandsteins vom Flußlauf angeschnitten wurde und nur hier zuerst angeschnitten werden konnte, weil sie da bei ihrer Aufsattelung in ihr höchstes Niveau im Flußbereich emporragt.

Der durch das Antreffen des hinfälligen Unteren Buntsandsteins beeinflußte Wasserzug bewirkte dann die Ausbildung des Flußtales zu seiner vorhandenen Gestalt, deren Einzelheiten wohl keiner weiteren Erklärung bedürfen.

Wir sehen also, daß es zur Erklärung der Talschlingen nicht der Voraussetzung von Gebirgsspalten bedarf; zwar ist einzuräumen, daß in diesem Fall die angenommene Spaltenstrecke cd einen erheblichen Einfluß, aber doch erst an zweiter Stelle ausgeübt hat; wäre die Spalte nicht vorhanden gewesen, so würde vermutlich nur das scharfe Knie bei c aus der Tallinie ausgeschaltet sein, denn wahrscheinleich hätte, noch bevor die Erosion, von C aus zurückschreitend, einen beständigen, tieferen Paß durch die Ellenberger Halbinsel genagt hätte, das von dieser aufgestaute

Wasser schon eine seitliche (nördliche) Abflußrinne gefunden; hätte die Spalte jedoch wirklich maßgebenden Einfluß auszuüben vermocht, so wäre das südliche Ende der Hauptschlinge von ihr abgeschnitten worden.

Zur Bildung der Fuldaschlingen zwang mithin nur ein in der vom Flusse zu durchnagenden Gebirgsbarre vorhandener, verhältnismäßig geringer Schichtensattel.

Den 28. November 1904.

Die Fauna der Schichten mit Harpoceras dispansum Lyc. vom Gallberg bei Salzgitter.

Von Herrn **Wilhelm Wunstorf** in Berlin.

(Hierzu Tafel 17—20.)

Einleitung.

Das Studium der Jurensisschichten NW.-Deutschlands wird erschwert durch das Vorhandensein von Transgressionen und das häufige Vorkommen der Tierreste auf sekundärer Lagerstätte. So sind in der reichen Fauna der Phosphorite aus dem Hangenden der Posidonienschiefer der Grube Georg Friedrich bei Dörnten die Fossilien verschiedener Horizonte vereinigt, worauf schon DENCKMANN in seiner bekannten Arbeit »Die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten etc.« hingewiesen hat. Auch an den meisten Fundorten der Gegenden von Salzgitter und Hildesheim liegen die Fossilien der Jurensisschichten nicht mehr auf ursprünglicher Lagerstätte. Für die Stratigraphie haben deshalb besondere Bedeutung Aufschlüsse von Schichten dieses Alters, die nicht einer späteren Zerstörung anheimgefallen sind und deshalb die Fossilien in ursprünglicher Vergesellschaftung enthalten. Die Ausbeute eines solchen gelegentlichen Aufschlusses in der ALBRECHT-schen Tongrube am Gallberg bei Salzgitter liegt in dem auf den folgenden Seiten beschriebenen Material vor, das mit der wertvollen Sammlung des Herrn Pastors DENCKMANN in den Besitz des Geologischen Landesmuseums übergegangen ist.

Die Schichten, denen die Versteinerungssuite entstammt, führten bis jetzt den Namen Germaini-Oolithe. Es hat sich indessen herausgestellt, daß das *Lytoceras*, nach dem sie benannt sind, nicht mit dem *Lytoceras Germaini* d'Orb. zu identifizieren ist, und ich schlage deshalb für sie die Bezeichnung »Schichten mit *Harpoceras dispansum*« vor, da in ihnen Formen aus der Gruppe dieses Ammoniten eine große Rolle spielen und diese Benennung derjenigen gleicher Schichten anderer Gegenden entsprechen würde.

Zur Orientierung über das Vorkommen und seine stratigraphische Stellung sei hier die von Denckmann in der Arbeit »Studien im deutschen Lias« gegebene Beschreibung des Aufschlusses wiederholt. Im Hangenden der Posidonienschiefer lagen in der Albrecht'schen Tongrube am Gallberg bei Salzgitter »eisenschüssige Oolithe mit *Lytoceras Germaini* d'Orb., *Harpoceras dispansum* Lyc., *Hammatoceras insigne* Schübler, deren größte Mächtigkeit $^1/_4$ m erreichte, und die sich vielfach auskeilten. Zwischen den bituminösen Schiefern und diesem Oolith wurden gelegentlich Geoden gefunden, die nach ihrem Fossilgehalt den unteren Dörntener Schiefern entsprechen. Überlagert wird der Oolith von nur bis $^1/_4$ m mächtigen Tonen, die auf sekundärer Lagerstätte als Phosphorite *Harpoceras Aalense* Zieten, *Harpoceras mactra* Dum., *Lytoceras hircinum* Schlotheim enthalten und das Liegende des konglomeratischen Hilseisensteins bilden«. Der obere Teil der Dörntener Schiefer ist weggewaschen worden, sodaß die Oolithe sowohl nach oben als nach unten von Transgressionen begrenzt werden.

In den beiden letzten Jahren sind von Herrn Dr. Schröder die Schichten mit *Harpoceras dispansum* auch an zwei Stellen der Grube Georg Friedrich im Hangenden der Posidonienschiefer entdeckt worden. Die Fossilien beider Aufschlüsse scheinen nach einer vorläufigen Durchsicht mit denen desselben Horizontes vom Gallberg übereinzustimmen. Es kommen *Harpoceras dispansum* Lyc. und verwandte Formen und *Lytoceras rugiferum* Pomp. vor; es scheint hier aber *Hammatoceras insigne* Schübler sp. zu fehlen, das eine charakteristische Form der entsprechenden Schichten vom Gall-

berg ist. Da Aussicht vorhanden ist, daß die Aufschlüsse der Grube Georg Friedrich in den nächsten Jahren noch mehr Material liefern werden, sind die aus ihnen stammenden Fossilien in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt worden. Denckmann fand außerdem auf einem Felde NO. vom Querberg nördlich der Grube Georg Friedrich in großer Menge und in beträchtlichen Stücken stark verwitterte Eisenoolithe mit *Ammonites* cf. *dispansus* Lyc. und vermutet, daß das Gestein dort ziemlich mächtig anstehe[1]).

Das Gestein der Schichten von Salzgitter wie von Dörnten ist im frischen Zustande ein dichter blaugrauer Kalk mit eingesprengten Oolithkörnern, der stark eisenschüssig verwittert. Der Erhaltungszustand der Fossilien war für die Bestimmung vieler Formen nicht günstig. Von den Ammoniten haben nur einige Exemplare der *Lytoceren* noch ihre Schale; von den übrigen sind nur mehr oder weniger gut erhaltene Steinkerne vorhanden. Einige Formen lagen nur in vereinzelten, oft besonders ungünstig erhaltenen Exemplaren vor, die keine Schlüsse auf Entwicklung, etwaige Veränderungen des Querschnitts der Windungen und der Nabelweite etc. zuließen, so daß ihre Festlegung der Art nach unterbleiben mußte.

Herrn Dr. Denckmann, der die Anregung zu der Arbeit gegeben und mich bei der Untersuchung der Fossilien mehrfach mit seinem Rat unterstützt hat, und Herrn Geheimrat Benecke, der mir bereitwilligst Originale der Straßburger Sammlung zum Vergleich übersandte, bin ich zu Dank verpflichtet.

Beschreibung der Arten.

An Zahl der Individuen herrschen die Cephalopoden, und zwar die Ammoniten, bei weitem vor. Bivalven, Gastropoden und Brachiopoden spielen im Verhältnis zu diesen eine untergeordnete Rolle. Von Wirbeltierresten ist nur ein unbestimmbarer, schlecht erhaltener Fischzahn vorhanden.

---

[1]) »Umgegend von Dörnten«, S. 16.

Cephalopoden.

Nautilus sp.

Ein unvollständiger, nicht bestimmbarer Steinkern erreicht einen Durchmesser von 79 mm. Das Verhältnis der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser beträgt 0,24. Die Windungsbreite ist beträchtlicher als die Windungshöhe, doch läßt sich wegen Unvollständigkeit des Stückes eine Zahl für das Verhältnis leider nicht angeben. Die Windungshöhe nimmt auf 180° um das Doppelte zu. Die Außenseite ist breit und abgeflacht. Die Sutur bildet einen flachen, nach vorne offenen Bogen.

Harpoceras dispansum Lyc. sp.

Taf. 17, Fig. 1—4.

1864. *Ammonites dispansus*, v. Seebach, Hannoverscher Jura, Taf. 8, Fig. 5, S. 141.
1882. *Harpoceras variabile*, Wright, Lias Ammonites, Taf. 67, Fig. 3, 4, S. 455.
1885. » *dispansum*, Haug, Ammoniten-Gattung Harpoceras, S. 89.
1887. *Ammonites dispansus*, Denckmann, Umgegend von Dörnten, S. 78.
1890. *Grammoceras dispansum*, Buckmann, Inferior Oolite Ammonites, Taf. A, Fig. 41, 42, S. 211.
1898. *Harpoceras dispansum*, Benecke, Jura Deutsch-Lothringens, Taf. 6, Fig. 3, 4, S. 59.
1902 *Harpoceras dispansum*, Janensch, Jurensisschichten, S. 82.

Das echte *Harpoceras dispansum* Lyc. scheint in Nord-Deutschland nicht häufig zu sein. Vom Gallberg liegt es mir nur in zwei nicht vollständigen, schlecht erhaltenen Steinkernen vor. Das abgebildete, etwas besser erhaltene, aber leider auch nur unvollständige Stück stammt von sekundärer Lagerstätte aus der Grube Georg Friedrich bei Dörnten. Windungsstücke, dem Anschein nach ebenfalls umgelagert, sind bei den Zwerglöchern bei Hildesheim und am Osterfeld bei Goslar gefunden worden.

Die Windungen der flachen Form haben schwach gerundete Seitenflächen und, da ihre größte Dicke nahe an der Nabelkante liegt, einen gerundet dreieckigen, keilförmigen Querschnitt. Der Durchmesser der Wohnkammer ist bei ausgewachsenen Individuen im Verhältnis zur Windungshöhe etwas größer als der der gekammerten Windungen; die Wohnkammer wird jedoch nie so

bauchig wie bei der folgenden Art. Eine unter einem Winkel von ungefähr 45° auf die vorhergehende Windung abfallende Suturfläche ist an der Wohnkammer und in ihrer Nähe deutlich ausgeprägt, wird aber nach innen zu undeutlich infolge des geringen Durchmessers der Windungen und der Berippung. Die durch den Hohlkiel hervorgerufene Abflachung der Außenseite ist bei dem abgebildeten Exemplar gut zu erkennen.

Das Verhältnis der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser ist 0,31—0,36, das des größten Durchmessers einer Windung zu ihrer Höhe etwas geringer als 0,5. Die Höhenzunahme der Windung beträgt auf 180° etwa $^1/_3$. Durch die Involution werden $^2/_5$ der Windungen verdeckt.

Die Rippen sind ganz schwach s-förmig gebogen und weichen bis auf das äußere unter einem Winkel von etwa 60° auf den Kiel zu verlaufende Drittel nur wenig von der Radiallinie ab. Sie treten in der Nähe der Nabelkante zu 2—4 zu mehr oder weniger breiten, wulstartig hervortretenden Bündeln zusammen, zwischen welche Einzelrippen eingeschaltet sein können. Die Zwischenräume sind oft furchenartig in die Nabelkante eingeschnitten. Die im allgemeinen grobe Berippung verschwindet im Alter, die Windungsseitenflächen werden dann bis auf schwache Anschwellungen an der Nabelkante glatt. Die Anzahl der Rippen auf einem Umgang läßt sich nur schätzungsweise auf ungefähr 80 angeben. Eine Knotenbildung war nicht zu beobachten.

Die Lobenlinie bildet einen breiten, durch einen Sekundärlobus geteilten Externsattel, dessen innerer Lappen weiter vorspringt als der äußere, einen breiten, am weitesten vorragenden Lateralsattel, einen mehrspitzigen, unsymmetrischen, breiten, wenig entwickelten ersten Laterallobus, der höher oder mindestens ebenso hoch ist wie der Siphonallobus. Von dem schmalen zweiten Laterallobus an springt die Suturlinie zurück und bildet noch 3 einfache Hülfsloben, deren innerster schon auf der Nahtfläche liegt.

Charakteristisch für unsere Art ist vor allem die flache Biegung der Rippen und der gerundet keilförmige Windungsquerschnitt.

Die Skulptur des von v. SEEBACH als *Ammonites dispansus* LYC. abgebildeten, von den Zwerglöchern bei Hildesheim stammenden Stückes weist auf diese Art hin, der Querschnitt ist dagegen zu bauchig.

JANENSCH bildet (Jurensisschichten, Taf. 5, Fig. 4) als *Harpoceras* cf. *dispansum* eine Form ab, über deren Stellung ich mir nicht klar geworden bin. Er führt in der Beschreibung an, daß die Rippen in ihrem äußeren Teil regelmäßig und stark geschwungen unter einem ziemlich spitzen Winkel auf den Kiel verlaufen. Für die mir vorliegenden Stücke des *Harpoceras dispansum* ist aber gerade die flache Biegung der Rippen und der ungefähr 60° betragende Winkel zwischen Rippe und Kiel bezeichnend. In liebenswürdiger Weise stellte mir Herr Geheimrat BENECKE einen Probeabzug einer Tafel zu einer im Druck befindlichen Arbeit zur Verfügung, auf der ein echtes mit den mir vorliegenden Stücken übereinstimmendes *Harpoceras dispansum* abgebildet ist.

Harpoceras dispansum ist von BUCKMANN zur Gattung *Grammoceras* gezogen worden, für die er als Typus *Grammoceras striatulum* SOW. nennt.

Es ist in der vorliegenden Arbeit davon abgesehen, die neueren Gattungsnamen anzuwenden und zwar nicht, weil eine weitere Teilung der alten Gattungen für nicht notwendig gehalten wurde, sondern weil mir in dieser Sache noch nicht das letzte Wort gesprochen zu sein scheint. Es erscheint mir z. B. etwas gewagt, Formen wie *Harpoceras Aalense* ZIETEN sp., *Harpoceras dispansum* LYC. sp. mit *Harpoceras striatulum* SOW. sp. und *Harpoceras quadratum* HAUG zu einer Gattung zu vereinigen, wie BUCKMANN es getan hat.

Harpoceras dispansiforme nov. sp.

Taf. 17, Fig. 5—7; Taf. 18, Fig. 1—5.

Weit häufiger als *Harpoceras dispansum* LYC. sp. ist am Gallberg ein durchweg nur als Steinkern erhaltener Ammonit, der dem ersteren nahe steht, in der Gestalt des Windungsquerschnitts und in dem Verlauf der Rippen aber so konstante Unterschiede zeigt, daß ich ihn als besondere Art abgetrennt habe.

Die Windungen haben im allgemeinen nahezu parallele Seitenwände, die erst in ihrem äußersten Drittel zum Kiel konvergieren. Bei ausgewachsenen Individuen wird die Wohnkammer stark bauchig; das Verhältnis ihres Durchmessers zu ihrer Höhe ist weit beträchtlicher als bei *Harpoceras dispansum*. Die Nahtfläche ist etwas steiler als bei voriger Art, schwach konkav und auch bei den inneren Windungen stets deutlich, selbst bei den Stücken, deren Nabelkante durch furchenartig eingeschnittene Zwischenräume zwischen den Rippenbündeln oft undeutlich ist.

Eine Reihe von Exemplaren gestatteten Beobachtungen über die Entwicklung des Querschnitts und der Berippung von einem Durchmesser von ungefähr 4 mm an, trotzdem der Erhaltungszustand für derartige Untersuchungen im allgemeinen nicht günstig ist. Bis zu einem Durchmesser von 5 mm ist der Querschnitt der noch vollständig glatten Windungen stark oval und zeigt nur schwache Andeutungen eines Kiels. Bei wachsendem Durchmesser werden Rippen sichtbar, zunächst undeutlich, bald aber ziemlich scharf mit dem für unsere Art bezeichnenden Verlauf. Der Querschnitt wird mehr elliptisch und zeigt schon bei einem Gesamtdurchmesser von 20 mm die Parallelität der Seitenwände.

Die Art der Berippung ist dieselbe wie bei der vorigen Art. Es sind auch hier zwischen die Rippenbündel Einzelrippen eingeschaltet. Gröbere und feinere Berippung kann an demselben Exemplar unvermittelt nebeneinander auftreten (Taf. 18, Fig. 5). Ein Umgang trägt 70—75 Rippen. Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal bietet der Verlauf der Rippen auf den Seitenflächen. In ihrem innersten Teil sind sie wenig nach vorne gerichtet, biegen dann ziemlich kräftig um, bilden einen nach vorne offenen Bogen und stoßen mit einem Winkel von ungefähr 45° auf den Kiel. Im Alter werden die Windungen glatt.

Infolge des Einschneidens der Zwischenräume zwischen den Rippenbündeln in die Nabelkante und des steilen Abstürzens der Rippenbündel nach innen erwecken manche Exemplare den Eindruck, als sei ihre Nabelkante mit einer Knotenreihe besetzt. Eigentliche Knotenbildung ist jedoch nicht vorhanden.

Ein Hohlkiel war an den inneren Windungen mehrerer Stücke

zu beobachten. An den äußeren Windungen ist infolge der Erhaltung nur die durch die spirale Scheidewand hervorgerufene Abplattung der Außenseite zu erkennen, die auf der Wohnkammer verschwindet.

Die Zunahme der Windungshöhe beträgt ungefähr $^1/_4$ auf 180°. Das Verhältnis des größten Durchmessers einer Windung zu ihrer Höhe ist im allgemeinen etwas größer als 0,5. Das Verhältnis der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser schwankt zwischen 0,26 und 0,35; in der Jugend und im mittleren Alter ist es kleiner, bei alten Exemplaren größer als 0,3. Im allgemeinen ist die Nabelweite etwas kleiner als bei *Harpoceras dispansum* Lyc. sp. Durch die Involution wird etwa $^1/_3$ der vorhergehenden Windung verdeckt.

Die Suturlinie gleicht im wesentlichen der der vorigen Art. Bei Exemplaren mittleren Alters scheint der erste Laterallobus durchweg höher zu sein als bei *Harpoceras dispansum*. In der Nähe der Wohnkammer biegt bei ausgewachsenen Individuen die Suturlinie vom Lateralsattel nach außen von der Radiallinie ziemlich weit nach hinten ab; der erste Laterallobus ist nur wenig hoch; die Zerschlitzung ist gering: die ganze Lobenlinie erscheint verkümmert.

Diese Verkümmerung der Lobenlinien, verbunden mit dem Schmalerwerden der Zwischenräume, das Verschwinden der Skulptur, das Bauchigwerden der Wohnkammer deuten auf das Ende des Wachstums und den Beginn des Alters hin. Es ist nun auffallend, daß dieses Stadium bei verschiedenen Individuen verschieden früh auftritt. Bei dem Taf. 18, Fig. 1 abgebildeten Stück sind die Alterserscheinungen erst bei einem Durchmesser von 110 mm zu erkennen, bei einem anderen bei 90 mm und bei einem dritten, dessen Wohnkammerquerschnitt Taf. 17, Fig. 7 abgebildet ist, schon bei 80 mm.

Harpoceras dispansiforme beherrscht mit dem weiter unten zu beschreibenden *Lytoceras rugiferum* Pomp. in allen Größen bis zu einem Durchmesser von 125 mm die Fauna der Dispansum-Schichten am Gallberg. Bruchstücke der Art lagen mir noch von Dörnten, Hildesheim und vom Osterfeld bei Goslar vor.

Taf. 18, Fig. 6 ist ein unvollständiger, ausgewachsener Ammonit abgebildet, über dessen Stellung ich wegen seiner ungenügenden Erhaltung keine Entscheidung zu treffen gewagt habe. Er steht dem *Harpoceras dispansiforme* sehr nahe, unterscheidet sich aber durch den ovalen Querschnitt der Wohnkammer, deren größter Durchmesser nahe an der Außenseite liegt. Die inneren Windungen gleichen im Querschnitt denen des *Harpoceras dispansiforme*, mit dem er auch in der Berippung übereinzustimmen scheint. Die Lobenlinie weicht, soweit sie zu erkennen ist, von derjenigen dieser Art darin ab, daß der Lateralsattel schmaler ist und der breite, kurze erste Laterallobus in drei Spitzen ausläuft, deren mittelste am weitesten zurückreicht.

Vielleicht ist die abweichende Form der Wohnkammer nur als eine Krankheitserscheinung anzusehen.

Durch stärkere Kompression der Windungen und dadurch hervorgerufene scheibenförmige Gestalt weichen 3 der vorliegenden Ammoniten von *Harpoceras dispansiforme* ab. Die Seitenflächen der Windungen sind nahezu parallel bis auf das äußerste Viertel, bilden eine ziemlich stumpfe Außenseite und fallen mit steiler, schwach konkaver Nabelfläche auf die vorhergehende Windung ab. Die ziemlich grobe Berippung ist im allgemeinen etwas gleichmäßiger und dichter als bei *Harpoceras dispansiforme*. Ein Umgang trägt 80 Rippen. Der Verlauf der Rippen und die Art der Bündelung weichen nicht ab.

Das Verhältnis der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser ist 0,28 – 0,3, das des größten Durchmessers einer Windung zu ihrer Höhe 0,5. Die Höhenzunahme einer Windung beträgt auf 100° ungefähr $^1/_4$.

Die Lobenlinie springt im äußeren Lappen des Externsattels weit zurück und bildet einen breiten ersten Laterallobus, der dadurch, daß er in 3 Spitzen ausläuft, von denen die mittlere die beiden anderen an Höhe überragt, ein mehr symmetrisches Aussehen erhält.

Das größte dieser drei als *Harpoceras dispansiforme* var. *disciformis* (Taf. 17, Fig. 8, 9) unterschiedenen Exemplare erreicht einen Durchmesser von 65 mm.

Als var. *obtusidorsata* ist eine Form abgetrennt, deren Windungsquerschnitt abweichend von dem des eigentlichen *Harpoceras dispansiforme* eine sehr stumpfe Außenseite besitzt (Taf. 19, Fig. 4, 5). Die schwach konkave Nabelfläche fällt nahezu senkrecht zur vorhergehenden Windung ab.

Die Biegung der Rippen auf den Seitenflächen ist wie bei *Harpoceras dispansiforme*; die äußere Biegung ist etwas schärfer, was wohl durch das stärkere Konvergieren der Seitenflächen zum Kiel bedingt wird.

Das Verhältnis der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser ist 0,28—0,31, das des größten Durchmessers einer Windung zu ihrer Höhe 0,54 - 0,60. Die Höhenzunahme der Windungen beträgt ungefähr $^1/_4$ auf eine halbe Umdrehung. Der äußere Lappen des Externsattels springt bedeutend weiter zurück als der innere; der erste Laterallobus ist hoch, schmal, mehrspitzig; der Lateralsattel schmal und tief.

Das hierher gehörende Exemplar erreicht einen Durchmesser von 48 mm.

Harpoceras accrescens nov. sp.

Taf. 19, Fig. 1—3.

Der Windungsquerschnitt dieser Art entspricht ungefähr dem des *Harpoceras dispansiforme*. Die Seitenflächen konvergieren in ihrem äußersten Drittel zunächst allmählich, dann schneller zum Kiel. Die Nabelfläche ist nahezu senkrecht.

Die Berippung unterscheidet sich von der der vorigen Art durch die schwächere Biegung auf den Seitenflächen. Die an der Nabelkante zu 2—4 gebündelten Rippen sind auf dem inneren Drittel der Seiten schwach nach vorne gerichtet, haben nach der Umbiegung ungefähr radiale oder nur wenig von dieser abweichende Richtung und treten auf der Außenseite in sehr spitzem Winkel an den Kiel heran. Zwischen die Rippenbündel sind hin und wieder eine oder zwei Einzelrippen eingeschaltet. Die Furchung zwischen den Rippenbündeln ist nur schwach ausgeprägt. Ein Umgang trägt 75—80 Rippen. Im allgemeinen ist die Berippung eine gleichmäßigere als bei *Harpoceras dispansiforme*. Eine Knoten-

bildung war nicht zu beobachten. Das größte, leider am wenigsten gut erhaltene Stück läßt erkennen, daß die Windungen im Alter glatt werden. Auf einen Hohlkiel weist die allerdings kaum merkbare Abflachung der Außenseite hin.

Charakteristisch für die Art ist die im Verhältnis zu der vorigen beträchtliche Höhenzunahme der Windungen, die bei einem halben Umgang ungefähr $^1/_3$ beträgt. Das Verhältnis der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser ist 0,25—0,27, das des größten Durchmessers einer Windung zu ihrer Höhe 0,54—0,61. Durch die Involution werden ungefähr $^2/_5$ der vorhergehenden Windung verdeckt. Die Suturlinie gleicht im allgemeinen der der vorigen Art. Der innere Lappen des Externsattels greift am weitesten vor; der erste Laterallobus ist breit und mehrspitzig; vom zweiten Laterallobus an nach innen zu springt die Lobenlinie zurück.

Die geringere Nabelweite, beträchtlichere Höhenzunahme der Windungen und schwächere Biegung der Rippen auf den Seiten unterscheiden die Art von *Harpoceras dispansiforme*. Herr Dr. Denckmann machte mich darauf aufmerksam, daß diese Form dem von ihm beschriebenen *Ammonites Werthi*[1]) nahe stehe.

Vom Gallberg liegen mir 6 hierher gehörende Stücke vor, deren größtes einen Durchmesser von 100 mm erreicht. Das abgebildete Exemplar ist bis auf das letzte Viertel der äußeren Windung gekammert. Auch unter dem von Hildesheim stammenden Material des Geologischen Landesmuseums konnte ich die Art feststellen. An beiden Orten sind nur Steinkerne gefunden worden.

Harpoceras aff. **accrescens** nov. sp.

Taf. 19, Fig. 6, 7.

Der von Denckmann für seinen *Ammonites Werthi* angegebene keilförmige Windungsquerschnitt ist einer Form eigentümlich, von der mir nur ein nicht gut erhaltener Steinkern vorliegt, sodaß ich über ihre Stellung keine Entscheidung getroffen habe. Von der Denckmann'schen Art unterscheidet sie sich durch die weit weniger scharfe Nabelkante und starke, ziemlich grobe Berippung. Am nächsten steht sie dem *Harpoceras accrescens*.

---

[1]) Umgegend von Dörnten etc., S. 67, Taf. II, Fig. 1, Taf. X, Fig. 10.

Die Biegung der Rippen auf den Seiten der Windungen ist etwas schärfer als bei der vorigen Art, während die Biegung auf der Außenseite nicht so stark und der Winkel zwischen Rippe und Kiel weniger spitz ist. Die Furchen zwischen den Rippenbündeln sind tiefer, so daß letztere stärker hervortreten. Die Nabelfläche ist etwas weniger steil als bei der vorigen Art und schwach konkav.

Das Verhältnis der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser ist 0,27, das des größten Durchmessers einer Windung zu ihrer Höhe 0,6—0,7. Die Höhenzunahme einer Windung beträgt auf eine halbe Umdrehung ungefähr $^1/_3$.

Der erste Laterallobus ist schmal und mehrspitzig, der Externsattel durch einen Nebenlobus in derselben Weise geteilt wie bei den vorigen Arten, mit denen auch der übrige Teil der Lobenlinie übereinstimmt.

Die Abplattung der Außenseite läßt erkennen, daß ein Hohlkiel vorhanden gewesen ist.

Harpoceras sp. ind.

Taf. 19, Fig. 8, 9.

Im Anschluß an die Arten der Gruppe des *Harpoceras dispansum* Lyc. sei ein Ammonit beschrieben, dessen Erhaltungszustand eine genaue Bestimmung der Art nach nicht gestattete.

Dadurch, daß die Seiten allmählich in die Nabelfläche übergehen und die Nabelkante sehr stark abgerundet ist, ist der Querschnitt oval. Die Außenseite ist ziemlich stumpf. Ob ein Hohlkiel vorhanden gewesen ist, läßt sich nicht entscheiden.

Grobe Rippen, bei denen nur hin und wieder eine Art Bündelung angedeutet ist, sind auf dem inneren Teil der Seitenflächen schwach nach vorne gerichtet, nehmen auf dem mittleren Teil der Windungen radiale Richtung an und verlaufen auf der Außenseite unter einem Winkel von 45° auf den Kiel zu, ohne diesen zu erreichen.

Das Verhältnis der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser ist 0,27, das des größten Durchmessers einer Windung zu ihrer Höhe 0,6 - 0,7. Die Höhenzunahme der Windungen beträgt bei einer

halben Umdrehung ungefähr 1/3. Durch Involution werden die inneren Windungen etwa zur Hälfte verdeckt.

Eine Suturlinie war nicht zu beobachten.

Harpoceras fallaciosum Bayle, var. Cotteswoldiae Buckmann?

1878. *Grammoceras fallaciosum*, Bayle, Explic. de la Carte Géol. de la France, IV, Taf. 78, Fig. 1, 2
1885. *Harpoceras fallaciosum*, Haug, Monographie der Gattung Harpoceras, S. 36, Taf. 11, Fig. 3c; Taf. 12, Fig. 1c.
1889. *Grammoceras fallaciosum*, Buckmann, Infer. Ool. Ammonites, S. 204, Taf. 33, Fig. 17, 18: Taf. 34, Fig. 10, 11: Taf. 35, Fig. 4—7: Taf. A, Fig. 39, 40.
1898. *Harpoceras fallaciosum*, Benecke, Jura Deutsch-Lothringens, S. 57, Taf. 7.
1902. » » , Janensch, Jurensisschichten, S. 72, Taf. 7.

Am Gallberg ist ein nicht gut erhaltenes, etwa 1/5 Umgang umfassendes Bruchstück gefunden worden, das in seiner Berippung und seinem Querschnitt mit *Harpoceras fallaciosum* Bayle übereinstimmt.

Das Stück hat ebene, bis zum äußersten Drittel parallele Seitenflächen, zugeschärfte Externseite und eine ziemlich deutliche, steile, schwach konkave Nabelfläche.

Die Rippen verlaufen von der Nabelkante, auf der sie noch zu erkennen sind, auf dem innersten Drittel der Seitenfläche nach vorne, biegen dann zurück, bilden auf dem übrigen Teil der Windungsseitenfläche einen flachen, nach vorne offenen Bogen und stoßen in einem Winkel von 45^0 auf den Kiel.

Die geringe Größe des Bruchstückes gestattete keinen Schluß auf Nabelweite und Höhenzunahme der Umgänge. Infolge des ungenügenden Erhaltungszustandes kann das Verhältnis des Durchmessers einer Windung zu ihrer Höhe nur schätzungsweise auf 0,5 angegeben werden. Von einer Suturlinie war nichts zu sehen.

Nach dem Windungsquerschnitt und der Gestalt der Rippen gehört das Bruchstück zu der Varietät *Cotteswoldiae* Buckmann. Von den von Janensch abgebildeten Formen weicht es durch stärkere Biegung der Rippen auf den Seitenflächen ab. Dagegen stimmen mit diesen 2 andere Bruchstücke aus den Phosphoriten der Grube Georg Friedrich bei Dörnten überein.

Harpoceras fallaciosum Bayle scheint in N.-Deutschland nicht häufig zu sein.

Die von Buckmann vorgenommene Vereinigung des *Harpoceras Bingmanni* Denckmann mit *Harpoceras fallaciosum* Bayle ist von Denckmann bereits zurückgewiesen worden[1]). Janensch sieht auch *Harpoceras Mülleri* Denckmann als Varietät des *Harpoceras fallaciosum* Bayle an[2]). Die Denckmann'sche Art unterscheidet sich aber durch gröbere Berippung und vor allem durch breitere und weit weniger steile Nabelfläche von der von Janensch als *Harpoceras fallaciosum* var. *Mülleri* abgebildeten Form. Denckmann hebt ausdrücklich hervor, daß sein *Harpoceras Mülleri* dem *Harpoceras dörntense* sehr nahe stehe und sich von ihm nur durch den Hohlkiel, engeren Nabel und stärkere Höhenzunahme unterscheide.

Es sei an dieser Stelle hervorgehoben, daß auch die von Janensch als *Harpoceras dörntense* Denkmann abgebildete Form nicht mit der Denckmann'schen Art zu identifizieren ist. Ob Buckmann's Auffassung dieser Art richtig ist, wage ich nach seinen Abbildungen nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden. Es ist indessen auffallend, daß die Form, die für die untersten Dörntener Schiefer charakteristisch ist, in England in den *Dispansum*-Schichten liegen soll. Ich werde in einer besonderen Arbeit über einige Ammoniten der Dörntener Schiefer auf die Art zurückkommen.

Harpoceras subfalciferum nov. sp.

Taf. 19, Fig. 10, 11.

Bei dieser am Gallberg nicht seltenen Art sind die Seitenflächen der Windungen bis zum äußersten Viertel parallel und eben, bilden eine sehr stumpfe Außenseite, auf die der nicht hohe, schmale Kiel aufgesetzt ist, und fallen nach innen von einer scharfen Nabelkante mit senkrechter Nahtfläche auf die vorhergehende Windung ab. Bei Exemplaren mit einem Durchmesser von weniger als 15 mm ist der Windungsquerschnitt ein mehr gerundeter. Die Entwicklung des Querschnitts der inneren Windungen war nicht zu beobachten.

---

[1]) Studien im deutschen Lias, S. 112.

[2]) Jurensis-Schichten, S. 73, Taf. 7, Fig. 3.

Die Höhe einer Windung nimmt im Bereich eines Umgangs ungefähr um das Doppelte zu. Das Verhältnis des größten Durchmessers einer Windung zu ihrer Höhe beträgt 0,5, das der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser 0,2. Durch Involution werden etwa $^2/_3$ der Windungen verdeckt.

Die Skulptur besteht aus sichelförmigen Rippen und feinen, diesen gleichlaufenden Anwachslinien der Schale. Auf dem inneren Teil der Seitenflächen sind die Rippen undeutlich, auf dem äußeren — von der Sichelbiegung an — treten sie dagegen auf der Schale als breite, auf dem Steinkern als schmale, abgerundete Erhebungen hervor. Die Suturfläche scheint glatt zu sein. Auf der Nabelkante erscheinen die Rippen als feine, dicht gedrängte Linien. Von hier aus biegen sie in flachem Bogen nach vorne und haben auf dem inneren, etwa $^2/_5$ der Gesamtbreite einnehmenden Teil der Seitenflächen eine Richtung, die ungefähr der Tangente an die Spirale der Nabelkante entspricht, biegen dann in die radiale Richtung ein und bilden nahe der Außenseite einen scharfen, nach vorne offenen Bogen. Auf den Steinkernen bleibt zu beiden Seiten des Kiels eine schmale, glatte Fläche; auf der Schale treten nur die feinen Anwachslinien in einem Winkel von ungefähr 30° an den Kiel heran. Bis zu einem Gesamtdurchmesser von 10 mm scheinen die Windungen glatt zu sein.

Die Suturlinie bildet einen hohen, dreispitzigen ersten, einen ungefähr halb so hohen zweiten Laterallobus und einen nur wenig hohen Hülfslobus an der Suturkante. Der Externlobus war nur unvollständig zu beobachten; er scheint aber bedeutend niedriger zu sein als der erste Laterallobus. Der Lateralsattel ist breit und wird durch einen Nebenlobus in zwei Lappen geteilt, deren innerer breiter ist und weiter vorspringt als der äußere. Die Endigungen des ersten und zweiten Laterallobus liegen in einer Radiallinie; der Externsattel erreicht dieselbe nicht.

Ob die Art dorsocavat ist, konnte nicht entschieden werden. Von den vorliegenden mit Sicherheit hierher gehörenden Exemplaren ist nur bei einem die Schale erhalten. Bei dem größten, einen Durchmesser von 38 mm erreichenden Exemplar gehört der halbe äußerste Umgang zur Wohnkammer.

Unsere Art steht der Gruppe des *Harpoceras falciferum* Sow. sp. sehr nahe. Die Sichelbiegung ist etwas weniger scharf als bei den zu dieser Gruppe gehörenden Formen der Posidonienschiefer, und die äußere Umbiegung erfolgt erst nahe an der Außenseite.

Taf. 19, Fig. 12 ist eine Form abgebildet, die sich von der beschriebenen Art durch weiteren Nabel und eine weniger stumpfe Außenseite unterscheidet. Die Höhe einer Windung nimmt bei einem Umgang um $^3/_4$ ihres Betrages zu. Durch Involution werden $^3/_5$ der Windungen verdeckt Das Verhältnis der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser ist 0,25, das des größten Durchmessers einer Windung zu ihrer Höhe 0,5.

Die Seitenwände der Windungen sind parallel bis zum äußeren Drittel und konvergieren dann allmählich, so daß die Außenseite zugeschärft erscheint. Die Ausbildung der Nabelkante und der Nabelfläche entspricht der des *Harpoceras subfalciferum*, mit dem im allgemeinen auch die Berippung übereinstimmt. Die Rippen sind jedoch auch auf dem inneren Teil der Windungen deutlich, und ihre Fortsetzung nach innen würde die Spirale der Nabelkante schneiden.

Eine Lobenlinie war nicht zu beobachten. Anscheinend gehört die halbe äußerste Windung des abgebildeten Stückes schon zur Wohnkammer.

Es muß wegen nicht genügender Erhaltung und geringen Materials vorläufig unentschieden bleiben, ob die hierher gehörenden Exemplare zu einer besonderen Art zu stellen sind, oder ob sie nur als Varietäten oder gar nur als Entwicklungsstadien des *Harpoceras subfalciferum* angesehen werden müssen.

In der Mitte zwischen beiden Formen steht das Taf. 19, Fig. 13 abgebildete Windungsbruchstück; es weist in der Ausbildung der Außenseite auf die engnabelige, in der Windungshöhe und der Nabelweite auf die weiter genabelte Form hin.

Harpoceras cf. costulatum v. Zieten sp.

Taf. 19, Fig. 14, 15, 16.

1830. *Ammonites costulatus*, v. Zieten, Die Versteinerungen Württembergs, S. 10, Taf. VII, Fig. 7.

1879. *Ammonites costula*, Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens, S. 76, Taf. I, Fig. 9.
1884. *Ammonites costula*, Wright, Monograph on the Lias Ammonites, S. 461, Taf. 82, Fig. 5, 6.
1885. *Ammonites costula*, Quenstedt, Ammoniten des schwäbischen Jura, S 425, Taf. 54, Fig. 7—14.
1885. *Harpoceras costulatum*, Haug, Monographie der Ammonitengattung Harpoceras, S. 88.
1886. *Harpoceras costula*, Vacek, Oolithe von Cap St. Vigilio, S. 78, Taf. 8, Fig. 3—15.
1887. *Ammonites costulatus*, Denckmann, Umgegend von Dörnten, S. 54.
?1890. *Grammoceras costulatum*, Buckmann, Inferior Oolite Ammonites, S. 197, Taf. 33, Fig. 3, 4.

Am Gallberg sind 3 Steinkerne gefunden worden, die bis auf die Weite der Berippung mit der von Quenstedt, Ammoniten etc., Taf. 54, Fig. 49 abgebildeten Form übereinstimmen. Sie sind nicht gut erhalten und gestatten nicht, die Entwicklung des Windungsquerschnitts, der Berippung u. s. w. zu beobachten und zu entscheiden, ob wir in ihnen jugendliche oder ausgewachsene Exemplare zu sehen haben. Sie sind nur mit Vorbehalt zum *Harpoceras costulatum* v. Zieten sp. gestellt worden.

Die Seiten sind schwach gerundet und zeigen eine Konvergenz zum Kiel hin. Die Außenseite ist zugeschärft und die Nabelkante stark gerundet.

Der äußere Umgang trägt 26 Rippen, die auf der Nabelkante schwach nach vorne gebogen sind, auf dem größten Teil der Seitenflächen ungefähr radiale Richtung haben und nach außen wieder nach vorn einbiegen, um dann aber obsolet zu werden. Der Kiel wird beiderseits von bis 2 mm breiten glatten Bändern begleitet. Ob die Form dorsocavat ist, ließ sich nicht entscheiden. Die Höhenzunahme der Windungen beträgt bei einem Umgang ungefähr das Doppelte. Durch Involution werden $^2/_5$ der Windungen verdeckt. Das Verhältnis der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser ist 0,32, das des größten Durchmessers einer Windung zu ihrer Höhe 0,6.

Von der Suturlinie waren nur ein kurzer, breiter Externlobus, ein höherer erster und ein sehr niedriger zweiter Laterallobus sichtbar. Die Endigungen der Sättel liegen ungefähr in der Radiallinie.

Das abgebildete, größte Exemplar erreicht einen Durchmesser von 25 mm; die halbe äußere Windung scheint schon zur Wohnkammerausfüllung zu gehören.

Harpoceras sp. ind.

Taf. 19, Fig. 17, 18.

Wegen ungenügender Erhaltung hat eine am Gallberg nicht seltene Form unbestimmt bleiben müssen, die der vorigen Art in der Art der Berippung ähnelt, von ihr aber vor allem in der Gestalt des Windungsquerschnitts abweicht.

Die Windungen der nur als Steinkerne vorhandenen Exemplare sind wenig komprimiert und haben ihren größten Durchmesser nahe an der stark abgerundeten Nabelkante. Der Neigungswinkel der Nahtfläche beträgt ungefähr 60°. Die Außenseite ist wenig zugeschärft Ein Hohlkiel war anscheinend nicht vorhanden.

Ein Umgang trägt 25 ziemlich grobe Rippen, die auf den Seitenflächen radiale Richtung haben, an der Nabelkante einen nach hinten offenen und der Außenseite zu einen nach vorne offenen flachen Bogen bilden. Die Nahtfläche ist glatt; der Kiel wird beiderseits von glatten Bändern begleitet, die bis 3 mm breit sein können.

Das Verhältnis des größten Durchmessers einer Windung zu ihrer Höhe ist ungefähr 0,83, das der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser 0,31 — 0,35. Die Höhenzunahme beträgt bei einem halben Umgang $^1/_3$. Etwa $^2/_5$ der Windungen werden durch Involution verdeckt.

Von der Suturlinie waren der breite, mehrspitzige erste Laterallobus, der ebenso hohe, schmale Externlobus und der breite, geteilte Externsattel sichtbar.

Es lagen von dieser Form 7 Steinkerne vor, deren größter einen Durchmesser von 23 mm erreicht und erkennen läßt, daß die Höhenzunahme der Windungen bei zunehmendem Alter beträchtlicher wird und die Windungen selbst sich verflachen, worüber sich jedoch wegen ungenügender Erhaltung des Stückes keine genauen Angaben machen lassen.

Hammatoceras insigne Schübler sp.

1830. *Ammonites insignis*, v. Zieten, Versteinerungen Württembergs, S. 20, Taf. 15, Fig. 2.
1842. *Ammonites insignis*, d'Orbigny, Paléontologie française, Terrains jurassiques I, S. 247, Taf. 112, Fig. 2—4.
1858. *Ammonites insignis*, Quenstedt, Der Jura, S. 280, Taf. 40, Fig. 4, 5.
1869. » » Brauns, Der mittlere Jura u. s. w., S. 106.
1874. » » Dumortier, Bassin du Rhône, IV, S. 74, Taf. 17.
1881. *Hammatoceras insigne*, Meneghini, Calcaire rouge ammonitique, S. 55, Taf. 12, Fig. 2, 3; Taf. 13, Fig. 1, 2; Taf. 14, Fig. 2, 3; Taf. 16, Fig. 1.
1882. *Harpoceras insigne*, Wright, Lias Ammonites, S. 453, Taf. 65.
1885. *Hammatoceras insigne*, Haug, Ammoniten-Gattung Harpoceras, S. 66.
1885. *Ammonites insignis*, Quenstedt, Ammoniten u. s. w., I, S. 393, Taf. 49, Fig. 2—7.
1887. *Ammonites (Hammatoceras) insignis*, Denckmann, Umgegend von Dörnten, S. 57.
1889. *Hammatoceras insigne*, Benecke, Jura Deutsch-Lothringens, S. 58, Taf. 6, Fig. 1.
1902. *Hammatoceras insigne*, Janensch, Jurensisschichten, S. 97, Taf. 9, Fig. 1, 2.

Mir liegen 5 Steinkerne dieser Art vor, deren größter einen Durchmesser von 98 mm erreicht. Ihr Erhaltungszustand gestattete die Entwicklung des Windungsquerschnitts von einem Durchmesser von 8 mm an zu beobachten. Bei dieser Größe beträgt die Windungsbreite das $2^1/_2$-fache der Windungshöhe, von Kiel zu Kiel gemessen. Dieses Verhältnis ändert sich nicht wesentlich bis zu einem Durchmesser von 40 mm. Dann beginnt die Höhe gegenüber der Breite zuzunehmen. Bei 52 mm ist das Verhältnis der Breite zur Höhe 5 : 3, bei 98 mm 5 : 4, die Höhe wiederum von Kiel zu Kiel gemessen. Durch Involution werden etwa $^3/_5$ der Windungen verdeckt.

Infolge der Veränderung des Querschnitts erscheinen ältere Exemplare enger genabelt als jugendliche. Bei dem größten Stück ist das Verhältnis der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser 0,30, bei einem anderen von 56 mm Durchmesser 0,32.

Von Windungsseitenflächen kann man erst von einem Durchmesser von 40—50 mm an sprechen. Bei geringerer Größe stoßen die breite, gleichmäßig gerundete Außenseite in einer stark abgerundeten Nabelkante mit der schwach konvexen, steilen Nahtfläche zusammen. Bei größeren Exemplaren konvergieren die Seiten-

flächen von der Nabelkante an, wenn auch zuerst fast unmerklich. Die Außenseite wird schmaler und trägt einen wenig hohen, soliden Kiel. Die Neigung und Wölbung der Nahtfläche ändert sich nicht.

Ein Umgang trägt ungefähr 60 grobe Rippen, die auf den Seitenflächen ganz schwach nach vorne eingebogen sind, im wesentlichen über die Windung in radialer Richtung verlaufen und sich in der Nähe der Nabelkante zu 2—4 zu wulstartig hervortretenden Bündeln vereinigen, die auf der Nabelkante, besonders bei den kleineren Exemplaren, zu mehr oder weniger deutlichen Knoten anschwellen. Auf der Außenseite sind die Rippen wenig nach vorne gebogen und treten unter einem Winkel von ungefähr 60° an den Kiel heran. Bei kleineren Stücken ist die Einbiegung nach vorne etwas beträchtlicher. Bei zunehmender Windungshöhe strecken sich gleichsam die Rippen.

Die Suturlinie ist stark geschlitzt. Der erste Laterallobus ist breit, beträchtlich tiefer als der Externlobus, und läuft in 3 Äste aus, deren mittlerer am weitesten zurückreicht. Der am weitesten vorspringende Lateralsattel ist breiter als der Externsattel. Der vielfach geteilte, schmale zweite Laterallobus erreicht etwa $^2/_3$ der Tiefe des ersten. Ebenso tief ist ein schief stehender Nahtlobus.

Die mir vorliegenden Stücke stimmen so gut mit den von DUMORTIER (Taf. 17, Fig. 4, 5) und von BENECKE (Taf. 6, Fig 1) gegebenen Abbildungen überein, daß sich eine erneute Abbildung erübrigt. Ihr Windungsquerschnitt ist weniger quadratisch als der der von JANENSCH abgebildeten Form (Taf. 9, Fig. 1, 2), ohne aber den mehr dreiseitigen Umriß des *Hammatoceras semilunatum* JANENSCH (Taf. 9, Fig. 3) zu erreichen.

Hammatoceras insigne SCHÜBLER kommt außer bei Salzgitter noch bei Hildesheim, Falkenhagen, Dehme und in der Gegend von Osnabrück vor. Wenigstens an einem Teil dieser Fundorte liegt die Art sicher nicht mehr auf primärer Lagerstätte, wie z. B. am Teufelsbackofen bei Vehrte, von wo BÖLSCHE sie zusammen mit *Ammonites Aalensis* und *Ammonites jurensis*, Vertretern des nächst höheren Horizonts, anführt. Sie scheint seltsamerweise bei Dörnten zu fehlen.

Onychoceras differens nov. gen. nov. sp.

Taf. 20, Fig. 12—16.

An dieser Stelle sei die Beschreibung einer kleinen Form eingeschoben, die wegen anormaler Wohnkammerausbildung besonderes Interesse verdient. Es liegen mir 8 Steinkerne der Form vor, deren größter einen Durchmesser von 15 mm erreicht.

Bis zu einer Größe von 7 mm sind die ungekielten Windungen breiter als hoch; die Windungsbreite verhält sich zur Windungshöhe wie 3 : 2. Es fehlen eigentliche Seitenflächen, indem die breite, gleichmäßig gerundete Außenseite in einer stark abgerundeten Nabelkante mit der steilen Nahtfläche zusammenstößt. Der Nabel ist eng und tief eingesenkt; das Verhältnis der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser ist 0,25. Durch Involution wird etwas mehr als die Hälfte der Windungen verdeckt; von den inneren Windungen ist eben noch die Nabelkante zu erkennen.

Bei größer werdendem Durchmesser nimmt der Querschnitt etwas an Höhe zu und nimmt die Form eines Daches mit stark abgerundeter First an. Bei einem Durchmesser von 9 mm tritt Abflachung der Seiten ein; die Windungen erscheinen komprimiert und nehmen nicht mehr an Breite zu. Hiermit hängt es zusammen, daß der Nabel flacher wird und zuletzt die Nabelfläche der Windungen vollständig verschwindet. Für die äußere Windung des abgebildeten Stückes ist das Verhältnis der Windungsbreite zur Windungshöhe 6 : 5. Die Involution wird geringer und das Verhältnis der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser größer; bei einem Durchmesser von 11 mm ist es z. B. 0,33. Die Außenseite bleibt ungekielt.

An der Nabelkante entspringen grobe, einfache Rippen, die auf den Seitenflächen einen kurzen nach hinten geöffneten Bogen bilden. Sowohl bei den seitlich komprimierten als auch bei den älteren Windungen sind auf der Außenseite nur bei schräg auffallendem Licht ganz schwache Anschwellungen zu erkennen, die sich mit flacher Einbiegung nach vorne über die Siphonalgegend hinziehen. Ein Umgang trägt etwa 20 Rippen. Auf der Wohnkammer wird die Skulptur zunächst enger und undeutlicher und dann obsolet.

Etwas mehr als die Hälfte der äußeren Windung des abgebildeten Stückes ist Wohnkammerausfüllung, die dadurch, daß ihre Höhe nicht im Verhältnis der inneren Windungen fortwächst, geknickt erscheint und außerdem der Endigung zu nahezu evolut wird. Die seitliche Kompression der Windungen ist nicht auf die Wohnkammer beschränkt; sie beginnt etwa $^1/_2$ Umdrehung vor der letzten Kammerwand. Der Mundsaum ist an keinem der Stücke vorhanden. Am Ende der Wohnkammer läßt das abgebildete Stück jedoch an der Naht eine Verengung der Windung erkennen, die auf eine vorhanden gewesene Einschnürung am Mundrand hinzudeuten scheint.

Die Suturlinie bildet einen niedrigen, zweispitzigen Siphonallobus, einen breiten Externsattel und einen unsymmetrischen, den Externlobus nicht überragenden ersten Laterallobus; ihr weiterer Verlauf ist nicht zu erkennen. Im allgemeinen ist sie nur wenig zerschnitten.

Dafür, daß wir es mit Steinkernen völlig ausgewachsener Individuen zu tun haben, sprechen außer der von den übrigen Windungen abweichenden Ausbildung der Wohnkammer noch das auf dieser eintretende Obsoletwerden der Skulptur, die Änderung des Windungsquerschnitts bei zunehmendem Alter und die schmalen Zwischenräume der Kammerwände in der Nähe der Wohnkammer.

Es ist bis jetzt nicht möglich, für die Form Beziehungen zu anderen Arten anzugeben. Von dem auch in N.-Deutschland im mittleren Lias vorhandenen *Cymbites centriglobus* Opp. sp. (*Ammonites globosus* QUENST.) unterscheidet sie sich durch die grobe Skulptur und die charakterische Veränderung des Querschnitts bei zunehmendem Alter. Ich schlage für diese Form den Gattungsnamen *Onychoceras* vor mit Bezug auf die krallenartig zurückgebogenen Rippen (ὄνυξ, Kralle, Klaue).

Lytoceras rugiferum POMP.

Taf. 20, Fig. 1—7.

1896. *Lytoceras rugiferum*, POMPECKY, Revision der Ammoniten des schwäbischen Jura, S. 340, Taf. 6, Fig. 1 - 4.

1902. *Lytoceras rugiferum*, JANENSCH, Jurensisschichten des Elsaß, S. 52, Taf. 2, Fig. 6, 6a.

Neben *Harpoceras dispansiforme* nob. ist der häufigste Ammonit der Dispansum-Schichten am Gallberg ein *Lytoceras*, das bis jetzt unter dem Namen des *Lytoceras Germaini* d'Orb. gegangen ist und als solches zur Horizontbenennung gedient hat. Mir liegen 30 Exemplare vor von allen Größen bis zu 111 mm Durchmesser, die sich von dem echten *Lytoceras Germaini* d'Orb. durch die Entwicklung des Querschnitts und die abweichende Skulptur am Vorderrand der Einschnürungen unterscheiden und zu *Lytoceras rugiferum* Pomp. zu stellen sind.

Die innersten Windungen der zum Teil mit Schale erhaltenen Stücke sind durchweg in Kalkspat umgewandelt und machen jede Untersuchung unmöglich. Der Windungsquerschnitt ist bis zu einem Durchmesser von 10—15 mm fast genau kreisrund und sehr wenig umfassend. Dann beginnt die Windungshöhe stärker zuzunehmen als die Breite, und dadurch, daß sich eine abgerundete Nabelkante und eine senkrecht auf die vorhergehende Windung abfallende Nahtfläche ausbildet, wird der Querschnitt ein gerundet rechteckiger. Bei einem Durchmesser von 30—35 mm beginnen die Seitenflächen zu einer zunächst noch breiten, aber bald schmaler werdenden gerundeten Außenseite zu konvergieren. Die steile Nahtfläche bleibt, und es entsteht ein gerundet dreiseitiger Querschnitt, der bei weiter zunehmendem Alter immer ausgeprägter wird. Bei dem größten, bis zum Ende gekammerten Stück ist die Windungshöhe am Ende der letzten Windung 53 mm, die größte Breite an der Nabelkante 42 mm.

Infolge der stärkeren Höhenzunahme der Windungen im mittleren und höheren Alter erscheinen die älteren Individuen enger genabelt als die jüngeren, trotzdem die Involution sich von den innersten fast garnicht umfassenden Windungen an nicht wesentlich ändert. Bei dem Exemplar von 111 mm Durchmesser ist das Verhältnis der Nabelweite zum Gesamtdurchmesser 0,23, bei einem anderen von 75 mm Durchmesser 0,26, bei einem dritten von 27 mm Durchmesser 0,29. Bei letzterem beträgt die Höhenzunahme einer Windung auf 180° $^1/_3$, bei dem ersten (111 mm) dagegen $^3/_7$.

Sämtliche Stücke sind bis zum Ende gekammert.

Die beschalten Exemplare tragen bis zu einem Durchmesser von 55 mm feine, scharfe, an der Nabelkante sehr gedrängt stehende Rippen, die nach beiden Seiten auf die Windungsfläche steil abfallen, und bei den größeren Stücken von der Naht aus in flachen, nach vorne offenen Bogen über Nahtfläche und Nabelkante verlaufen, auf den Seitenflächen ungefähr radiale Richtung haben und der Außenseite zu schwach nach vorne eingebogen sind. Bei zunehmendem Durchmesser verschwinden die Rippen zunächst auf den Seiten, dann auch auf der Außenseite, und bei einem Gesamtdurchmesser von 80 mm ist die letzte Windung schon glatt geworden. Solange der Querschnitt kreisrund ist, verlaufen die Rippen in radialer Richtung um die Windung herum. Auch auf den Steinkernen sind diese Rippen vorhanden, werden aber früher absolet.

Bis zum Durchmesser von 30—40 mm sind Einschnürungen auf den Windungen vorhanden — auf einem Umgang 8—11 —, die auch in die Steinkerne eingeschnitten sind und in ihrer Richtung dem Verlauf der Rippen entsprechen. Nach vorne werden sie von wulstartigen Schalenfalten begrenzt, die nach dem Nabel plötzlich, nach außen allmählich abfallen und die Außenseite nicht erreichen. Bei den äußersten Einschnürungen fehlen die Schalenwülste. Auf den Steinkernen sind entsprechende Anschwellungen nicht vorhanden oder nur ganz schwach angedeutet. Die Zwischenräume der Einschnürungen werden bei zunehmendem Alter größer und die ihnen entsprechende Anzahl der Rippen beträchtlicher. Ein Schalenexemplar besitzt zwischen zwei Einschnürungen auf dem 7 mm hohen Umgang 4, auf dem 12 mm hohen 11 Rippen.

Die Suturlinie ist stark zerschlitzt. Sättel und Loben sind breit. Der erste Laterallobus überragt den zweispitzigen Externlobus und läuft in 2 Hauptäste aus, deren äußerer wieder mehrfach geteilt ist. Die Höhe des zweiten Laterallobus beträgt ungefähr $^2/_3$ der des ersten; seine Endigung ist das verkleinerte Spiegelbild des ersten, indem bei diesem der tiefste Einschnitt an der Innenseite, bei jenem an der Außenseite liegt. An der Nabelkante ist noch ein schiefer Auxiliarlobus vorhanden. Der Externsattel wird durch einen kurzen Nebenlobus in 2 ungefähr gleiche Teile zerschnitten. Der Lateralsattel springt am weitesten vor.

Nach POMPECKY's Untersuchungen besitzt *Lytoceras Germaini* D'ORB. von 30 bis etwa 70—90 mm Durchmesser einen ungefähr rechteckigen Windungsquerschnitt mit breit gerundeter Außenseite. Bei größerem Durchmesser nimmt die Breite der Windungen stark zu und übersteigt allmählich die Windungshöhe. Die Einschnürungen werden vorne von abstehenden Schalenlamellen begleitet, was auch die von D'ORBIGNY gegebene Abbildung (Taf. 101, Fig. 4) sehr gut erkennen läßt. Ein Vergleich der entsprechenden Verhältnisse unserer Art zeigt die beträchtlichen Unterschiede.

JANENSCH gibt Taf. 2, Fig. 6, 6a, die Seitenansicht und den Querschnitt eines *Lytoceras rugiferum* POMP. von Uhrweiler. Bei den mir vorliegenden Exemplaren dieser Art konvergieren die Windungsseiten stärker nach außen zu. Im übrigen zeigt ein Vergleich der Seitenansicht mit dem Querschnitt, daß bei ersterer die Nabelkante zu stark gerundet und dadurch die Nahtfläche zu wenig ausgeprägt ist.

DENCKMANN erwähnt schon[1]), daß ältere Exemplare des *Lytoceras Germaini* D'ORB. bei Salzgitter sehr hochmündig werden.

Lytoceras rugiferum POMP. ist auch in der Fauna der Phosphorite von Dörnten nicht selten.

Bei kleineren unbeschalten Exemplaren, die noch nicht die charakteristische Querschnittsentwicklung erkennen lassen, ist es oft unmöglich, über die Zugehörigkeit zu unserer Art eine bestimmte Entscheidung zu treffen.

Nach v. SEEBACH, BRAUNS, DENCKMANN soll *Lytoceras Germaini* D'ORB. bei Hildesheim, nach SCHLÖNBACH auch bei Wenzen gefunden sein. Ob diesen Autoren die Art D'ORBIGNY's vorgelegen hat, wird sich erst durch eine Untersuchung des von diesen Fundpunkten vorhandenen Fossilienmaterials entscheiden lassen.

BÖLSCHE[2]) beschreibt als *Ammonites Germaini* D'ORB eine Form vom Teufelsbackofen bei Vehrte, die wahrscheinlich zu *Lytoceras rugiferum* POMP. zu stellen ist. Die Höhe des letzten Umgangs des einen Stückes von der Naht zum Rücken ist 42 mm,

---

[1]) Umgegend von Dörnten, S. 48.

[2]) Beiträge zur Paläontologie der Juraformation etc., S. 45.

die Breite 39 mm. Ein anderes Windungsstück besitzt eine Höhe von 77 mm, eine Breite von 72 mm. Außerdem wird noch erwähnt, daß der Querschnitt abweichend von D'ORBIGNY's Abbildung eiförmig sei.

Unter den Lytoceren vom Gallberg befindet sich ein Exemplar, das durch einen etwas abweichenden Querschnitt ausgezeichnet ist. Bei diesem Stück ist bei einer Größe, bei der bei *Lytoceras rugiferum* POMP. die Seitenflächen schon zu konvergieren beginnen, die äußere Windung noch niedrig und ganz wenig komprimiert (Taf. 20, Fig. 8, 9). Taf. 20, Fig. 10, 11 ist ein *Lytoceras* von Dörnten, dessen Windungen dagegen stärker komprimiert sind als bei der beschriebenen Art. Ob diese beiden Formen abzutrennen sind, ließ sich wegen Fehlens, bezw. sehr unvollständiger Erhaltung der Schale nicht entscheiden.

Der Erhaltung und dem Gestein nach unterscheidet sich von den beschriebenen Arten ein Bruchstück vom *Harpoceras striatulum* SOW. Herr Pastor DENCKMANN hat auf dem Etikett bereits vermerkt, daß das Stück vielleicht von sekundärer Lagerstätte stamme. Die genauere Untersuchung hat diese Vermutung bestätigt. Das etwa $^1/_4$ Windung umfassende Bruchstück ist stark abgerieben, verdrückt und in Phosphorit umgewandelt. Es ist also ein fremder Bestandteil der Fauna der Dispansum-Schichten vom Gallberg und vielleicht ein Residuum der hier vorhanden gewesenen älteren Schichten, das von den späteren Sedimenten eingehüllt wurde. Vielleicht auch ist es während der Ablagerung der Dispansum-Schichten aus einem anderen Gebiet eingeschwemmt worden. In die am Schluß dieser Arbeit gegebene Liste der Fossilien der Dispansum-Schichten vom Gallberg ist der Ammonit nicht aufgenommen worden.

Belemnites irregularis v. SCHLOTH.

1813. *Belemnites irregularis*, v. SCHLOTH., Naturgeschichte der Versteinerungen, S. 70, Taf. 3, Fig. 2.

1830. *Belemnites irregularis*, v. ZIETEN, Die Versteinerungen Württembergs, S. 30, Taf. 33, Fig. 6.

1869. *Belemnites irregularis*, Brauns, Der mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland, S. 91.
1887. *Belemnites irregularis*, Denckmann, Umgegend von Dörnten, S. 80.
1898. » » Benecke, Jura Deutsch-Lothringens, S. 34, Taf. 2, Fig. 1–4.
1902. *Belemnites irregularis*, Janensch, Jurensisschichten, S. 106.

Von dieser charakteristischen Form des Oberen Lias liegen mir 5 mehr oder weniger gut erhaltene Exemplare vor, die gut die stumpfe Endigung und die Kompression der Scheiden erkennen lassen.

Belemnites breviformis Voltz.

1849. *Belemnites breviformis* Voltz, Quenstedt, Cephalopoden, S. 427, Taf. 27, Fig. 21–26.
1885. *Belemnites breviformis*, Denckmann, Umgegend von Dörnten, S. 81.
1898. » » Benecke, Jura Deutsch-Lothringens, S. 47, Taf. 1, Fig. 5, 6; Taf. 4, Fig. 5–9.
1902. *Belemnites breviformis*, Janensch, Jurensisschichten, S. 126, Taf. 9, Fig. 10, 10a.

Häufiger als die vorige Art ist in den Dispansum-Schichten am Gallberg der *Belemnites breviformis* Voltz, den ich in 14 Exemplaren verschiedener Größe untersuchen konnte. Die kleinsten Stücke haben sehr schlanke Spitzen. Mit zunehmendem Alter wird die Endigung stumpfer, was auch die von Benecke gegebenen Abbildungen der Art erkennen lassen.

Belemnites tripartitus v. Schloth.

1820. *Belemnites tripartitus*, v. Schloth., Petrefactenkunde, S. 48.
1869. » » Brauns, Der mittlere Jura etc., S. 92.
1887. » » Denckmann, Umgegend von Dörnten, S. 81.
1898. » » Benecke, Jura Deutsch-Lothringens, S. 46, Taf. 4, Fig. 4.
1902. » » Janensch, Jurensisschichten, S. 118, Taf. 11, Fig. 6–8.

Zwei unvollständige, kurze Belemniten sind durch ausgeprägt kegelförmige Gestalt ausgezeichnet. Beide haben nahezu kreisrunden Querschnitt. An dem einen zieht sich eine flache Furche bis zur Alveole. Trotzdem an beiden Stücken die Spitzen abgebrochen sind, sind sie durch ihre kegelförmige Gestalt als zu dieser Art gehörig gekennzeichnet.

Gasteropoden.

Cerithium sp.

Ein 10 mm hohes Schalenexemplar trägt 7 ungleich ausgebildete Spiralrippen und gröbere, ziemlich geradlinig über die Windungen verlaufende Längsrippen. Es sind 7 Windungen zu erkennen. Die Erhaltung genügt nicht zu genauer Artbestimmung.

Pleurotomaria sp.

Zwei zum Teil beschalte Exemplare, bei denen die Skulptur nur sehr mangelhaft erhalten ist, und zwei Abdrücke lassen Längs- und Spiralrippen erkennen. Jene bilden auf dem oberen Teil der Windungen flache, nach hinten offene Bogen. Die Spiralrippen scheinen unterhalb des Schlitzbandes stärker ausgebildet zu sein als oberhalb desselben. Die Skulptur auf dem Schlitzband ist zerstört. Bei dem am besten erhaltenen Stück sind 3 Windungen vorhanden, die einen Winkel von ungefähr 90° bilden. Die Höhe des Gehäuses beträgt 14 mm, der Durchmesser der letzten Windungen 21 mm. Der Steinkern ist auf der Außenseite der Windung abgeflacht. Wegen der undeutlichen Skulptur war eine Art-Bestimmung nicht möglich.

Bivalven.

Pecten cingulatus Phill.

Taf. 19, Fig. 19, 20.

1836. *Pecten cingulatus*, Goldf., Petrefacta Germaniae II, S. 74, Taf. 99, Fig. 3, 3a.

Eine vollständig erhaltene sehr flache linke Schale von 11 mm Höhe und 10 mm Breite und ein Schalenbruchstück sind zu dieser Art zu stellen. Die Skulptur besteht aus feinen, nur mit der Lupe zu erkennenden, scharfen konzentrischen Rippen. Die Seiten bilden im Wirbel einen Winkel von 90°. Das vordere Ohr zeigt eine scharfe Ausbuchtung. Der Schloßrand ist gerade.

Pecten textorius Goldf.

1840. *Pecten textorius*, Goldf., Petrefacta Germaniae II, S. 45, Taf. 89, Fig. 9a-d.
1858. » » , Quenstedt, Der Jura, S. 147, Taf. 18, Fig. 17.
1858. » » , *torulosi* Quenstedt, Der Jura, S. 311, Taf. 42, Fig. 10.
1865. » » , Brauns, Stratigraphie und Paläontologie des südöstlichen Teils der Hilsmulde, S. 121.
1869. *Pecten virguliferus*, Brauns, Der mittlere Jura, S. 268.
1902. *Pecten textorius*, Janensch, Jurensisschichten, S. 17.

Vier unvollständige Schalstücke gehören zu dieser Art. Die Rippen — auf einer Schale 25 und mehr — sind nicht gleichmäßig stark. Scharfe Anwachslamellen heben sich besonders in der Nähe des Randes sowohl auf den Rippen als in den Zwischenräumen deutlich von der Schale ab. Die Zwischenräume sind flach konkav und enthalten keine weiteren Radiallinien.

Brauns stellt diese Art mit *Pecten ambiguus* Mstr., der nach der Beschreibung von Goldfuss (S. 46) zwischen den Hauptrippen noch 7 kleinere tragen soll, zu *Pecten virguliferus* Phillips (Geology of Yorkshire, Taf. 11, Fig. 20). Eine solche Vereinigung erscheint mir sehr gewagt, zumal die von Phillips gegebene Abbildung zum Bestimmen nicht ausreicht.

Pecten sp.

Außer den beiden beschriebenen Arten ist am Gallberg noch die rechte Schale eines *Pecten* gefunden, die sehr flach und bis auf undeutliche, nur in der Nähe des Wirbels und an den Seiten mit der Lupe erkennbare Anwachsrunzeln glatt ist. Der untere Rand ist fast kreisrund, die Seiten stoßen im Wirbel in einem Winkel von 90° zusammen. Das vordere Ohr, auf dem außer Anwachsrunzeln eine nur schwach angedeutete Längsskulptur zu erkennen ist, zeigt einen tiefen Byssus-Ausschnitt und ist scharf von der Schale abgesetzt. Das hintere Ohr ist klein, trägt nur undeutliche Anwachsskulptur und geht allmählich in die übrige Schale über. Der Schloßrand ist gerade. Die Höhe der Schale ist 24 mm, die Breite 23 mm.

Velopecten velatus Goldf. sp.

1840. *Pecten velatus*, Goldf., Petrefacta Germaniae, II, S. 45, Taf. 90, Fig. 2.
1858. » » Quenstedt, Der Jura, S. 148, Taf. 18, Fig. 26.
1874. *Hinnites velatus*, Dumortier, Bassin du Rhone, IV, S. 195, Taf. 43, Fig. 6; S. 308, Taf. 62, Fig. 3(?).
1886. *Hinnites velatus*, Vacek, Oolithe von Cap St. Vigilio, S. 111, Taf. 19, Fig. 8–11.
1902. *Velopecten velatus*, Janensch, Jurensisschichten, S. 20.

Drei zum Teil beschalte Bruchstücke stimmen in der Skulptur gut zu der von Goldfuss gegebenen Abbildung und Beschreibung. Scharfe, auch auf dem Steinkern deutlich hervortretende Rippen wechseln mit schwächeren, auf den Steinkernen nicht sichtbaren oder nur schwach angedeuteten ab. Außerdem sind auf den Zwischenräumen noch Längslinien und deutliche Anwachslinien zu erkennen.

Lima Elea d'Orb.

1850. *Lima Elea*, d'Orbigny, Prodrome, 9e étage, No. 224.
1874. » » Dumortier, Bassin du Rhone, IV, S. 188, Taf. 62, Fig. 1, 2.

Ein zum Teil beschaltes Bruchstück stimmt gut zu der von Dumortier gegebenen Beschreibung und Abbildung dieser Art. Nach den Dimensionen des Bruchstückes muß das vollständige Exemplar mindestens eine Höhe von 80 mm und eine Breite von 60 mm gehabt haben.

Lima punctata Sow. sp.

1836. *Lima punctata*, Goldf., Petrefacta Germaniae, II, S. 81, Taf. 101, Fig. 2.
1874. » » Dumortier, Bassin du Rhone, IV, S. 191.

Zwei beschalte Exemplare von 25—30 mm Höhe und ungefähr gleicher Breite zeigen deutlich die gedrängten Punktreihen, die, wie mit der Lupe an den Rändern gut zu erkennen ist, durch das Durchkreuzen von feinen Radialrippen und Anwachslinien hervorgerufen werden.

Lima duplicata Sow. sp.

1827. *Plagiostoma duplicata*, Sowerby, Mineral Conchology, VI, S. 114, Taf. 559, Fig. 4, 5, 6.

1840. *Limea duplicata*, Goldf., Petrefacta Germaniae, II, S. 103, Taf. 107, Fig. 9a, b, c.
1869. *Limea duplicata*, Brauns, Der mittlere Jura, S. 268.
1879. *Lima duplicata*, Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens, S. 112, Taf. 6, Fig. 5.

Von dieser leicht erkennbaren Art liegen zwei nicht vollständige, zum größten Teil beschalte Exemplare vor. Die Hauptrippen sind scharf, dachförmig, die Nebenrippen am Grunde der Furchen deutlich. Der Steinkern trägt nur einfache, stark gerundete Rippen. Die Schalen sind stark gewölbt. Die Dimensionen des größten Stückes sind: Höhe 12 mm, größte Breite 15 mm.

Inoceramus dubius Sow.

1827. *Inoceramus dubius*, Sowerby, Mineral Conchology, S. 162, Taf. 584, Fig. 3.
1834. » » v. Zieten, Die Versteinerungen Württembergs, Taf. 22, Fig. 6.
1856. *Inoceramus dubius*, Oppel, Juraformation, § 32, No. 73.
1869. » » Brauns, Der mittlere Jura, S. 242 (zum Teil).
1887. » » Denckmann, Umgegend von Dörnten, S. 90, Taf. 9, Fig. 17.
1902. *Inoceramus dubius*, Janensch, Jurensisschichten, S. 23.

Von der Art liegt nur ein unvollständiger Steinkern vor.

Astarte subtetragona Mstr.

1839. *Astarte excavata*, A. Roem., Nachträge, S. 40.
1840. » *subtetragona*, Goldf., Petrefacta Germaniae, II, S. 190, 304, 305, Taf. 134, Fig. 6.
1856. *Astarte subtetragona*, Oppel, Juraformation, § 53, No. 133.
1864. » » v. Seebach, Der hannoversche Jura, S. 122.
1864. » » Brauns, Stratigraphie und Paläontologie etc., S. 117.
1869. » » Brauns, Der mittlere Jura, S. 226.
1887. » » Denckmann, Umgegend von Dörnten, S. 89.

Beschalte Exemplare dieser Art sind am Gallberg nicht selten. Höhe der Schale bis 11 mm, Länge bis 12 mm.

Brachiopoden.

Rhynchonella cf. rimosa Buch sp.

1832. *Terebratula rimosa*, v. Zieten, Die Versteinerungen Württembergs, S. 56, Taf. 42, Fig. 5.

1854. *Rhynchonella rimosa*, DAVIDSON, British Fossil Brachiopoda, III, S. 70, Taf. 14, Fig. 6.
1858. *Terebratula rimosa*, QUENSTEDT, Der Jura, S. 139, Taf. 17, Fig. 18—21.
1868. » » QUENSTEDT, Petrefactenkunde Deutschlands, II, S. 54, Taf. 37, Fig. 102—112.
1869. *Rhynchonella rimosa*, DUMORTIER, Bassin du Rhône, IV, S. 153.
1871. » » BRAUNS, Der untere Jura, S. 442.

Der spitze Schnabel ist stark aufwärts gebogen und legt sich an die obere Schale, so daß das Deltidium verdeckt wird. Beide Schalen sind bis auf die Schnabelgegend der größeren gleichmäßig und nicht sehr stark gewölbt. Die durchbohrte Schale bildet am Stirnrand einen ziemlich stark aufgebogenen Sinus, auf dem sich 4 Rippen befinden. Zu beiden Seiten des Sinus sind noch 3—4 Rippen zu erkennen, von denen auf der durchbohrten Schale die innerste etwas stärker ausgebildet ist als die übrigen. In der Nähe des Schnabels sind die Rippen zum Teil gespalten. Der Umriß ist ein stumpf-dreiseitiger. Die Breite des größten Exemplars beträgt 15 mm, die Länge 13 mm und der Durchmesser 9 mm.

Rhynchonella rimosa BUCH gehört dem Mittleren Lias an. Die beschriebene Form steht ihr sehr nahe, doch halte ich das mir vorliegende Material zu einer genauen Identifizierung nicht für ausreichend, wenn auch die Exemplare mit einigen der von QUENSTEDT gegebenen Abbildungen übereinstimmen.

Von den Rhynchonellen der Dispansum-Schichten des Gallberges zeigen 2 die für diese Art charakteristische Spaltung der Rippen. Die übrigen sind zum Teil unvollständig, zum Teil sehr schlecht erhalten, und eine Bestimmung war nicht möglich.

Terebratula sp.

Ein Bruchstück einer unteren Schale mit Schnabel zeigt sehr feine, nur mit der Lupe erkennbare Punktierung. Ob deshalb das Stück zu *Terebratula Lycetti* DAVIDSON, die im oberen Lias Englands vorkommt, zu stellen ist, ließ sich jedoch nicht entscheiden.

Anthozoa.

Thecocyathus mactra Goldf. sp.

1830. *Cyathophyllum mactra*, Goldf., Petrefacta Germaniae, I, S. 56, Taf. 16, Fig. 7.
1858. *Cyathophyllum mactra*, Quenstedt, Der Jura, S. 317, Taf. 43, Fig. 38.
1874. *Thecocyathus mactra*, Dumortier, Bassin du Rhône, IV, S. 317, Taf. 42, Fig. 6, 7.
1886. *Thecocyathus mactra*, Vacek, Oolithe von Cap St. Vigilio, S. 119, Taf. 20, Fig. 21, 22.
1902. *Thecocyathus mactra*, Janensch, Jurensisschichten, S. 16.

Diese von Goldfuss, Quenstedt u. s. w. gut abgebildete Einzelkoralle ist am Gallberg nicht selten. Mir liegen 3 Exemplare vor, die mit den Abbildungen der angeführten Autoren gut übereinstimmen.

Verzeichnis der in den Schichten mit Harpoceras dispansum Lyc. am Gallberg gefundenen Arten.

Harpoceras dispansum Lyc. sp.
» *dispansiforme* nov. sp.
» » var. *disciformis*.
» » var. *obtusidorsata*.
» *accrescens* nov. sp.
» aff. *accrescens* nov. sp.
» sp. ind.
» *fallaciosum* Bayle.
» *subfalciferum* nov. sp.
» cf. *costulatum* v. Zieten sp.
» sp. ind.
Hammatoceras insigne Schübler sp.
Onychoceras differens nov. gen. nov. sp.
Lytoceras rugiferum Pomp.
Belemnites irregularis Schloth.
» *breviformis* Voltz.
» *tripartitus* Schloth.
Cerithium sp.
Pleurotomaria sp.
Pecten cingulatus Phill.
» *textorius* Goldf.
» sp.
Velopecten velatus Goldf. sp.
Lima Elea d'Orb.
» *punctata* Sow. sp.
» *duplicata* Sow. sp.
Inoceramus dubius Sow.
Astarte subtetragona Mstr.
Rhynchonella cf. *rimosa* Buch. sp.
Terebratula sp.
Thecocyathus mactra Goldf. sp.

Literaturverzeichnis.

Bayle, Fossiles principaux des Terrains. Explication de la Carte géologique de la France, IV (Atlas), 1878.

Behrendsen, Die jurassischen Ablagerungen von Lechstedt bei Hildesheim. Zeitschrift der Deutsch. geol. Gesellsch., 1886.

Benecke, Beitrag zur Kenntnis des Jura in Deutsch-Lothringen. Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, Neue Folge, Heft 1, 1898.

— , Überblick über die paläontologische Gliederung der Eisenerzformation in Deutsch-Lothringen und Luxemburg. Mitteilungen der geologischen Landesanstalt von Elsaß-Lothringen, Bd. V, Heft 3, 1901.

Bölsche, Beiträge zur Paläontologie der Juraformation im nordwestlichen Deutschland. Teil I. 3. Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins zu Osnabrück, 1877.

— , Geognostisch-paläontologische Beiträge zur Kenntnis der Juraformation in der Umgegend von Osnabrück. 15. Programm der Realschule zu Osnabrück.

Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, Bd. II, Heft 1, 1879.

Brauns, Stratigraphie und Paläontologie des südöstlichen Teiles der Hilsmulde. Palaeontographica, Bd. XIII, 1864—1866.

— , Der mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland, 1869.

— , Der mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland, 1871.

von Buch, Über Ammoniten, über ihre Sonderung in Familien, über die Arten, welche in den älteren Gebirgsschichten vorkommen, und über Goniatiten insbesondere. 1832.

— , Über den Jura in Deutschland. 1839.

Buckmann, S. S., A descriptive Catalogue of some of the Species of Ammonites from the inferior Oolithe of Dorset. The Quarterly journal of the Geological Society of London, XXXVII, 1881.

— , On the Cotteswold, Midford and Yeovil Sands, and the Division between Lias and Oolithe. The Quarterly journal of the Geological Society of London, XXXXV, 1889.

— , The descent of Sonninia and Hammatoceras. The Quarterly journal of the Geological Society of London, XXXXV, 1889.

— , The reported Occurence of Ammonites jurensis in the Northampton Sands. The Geological Magazine, III, vol. 9, 1892.

— , A monograph on the Inferior Oolite Ammonites of the British Island. Heft 1—11, 1887—1899.

Chapuis et Dewalque, Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg. Bruxelles 1853.

Chapuis, Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg. Bruxelles 1858.

Davidson, A monograph of the British fossil Brachiopoda. I, 1851—1855.

Denckmann, Über die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten, Bd. VIII, Heft 2, 1887.

— , Studien im deutschen Lias. Jahrbuch der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt für 1892.

Douvillé, Sur quelques fossiles de la zone à Ammonites Sowerbyi des environs de Toulon. Bulletin de la Société Géologique de France, 3e série, Bd. 13, 1885.

Dumortier, Études paléontologiques sur les dépots jurassiques du Bassin du Rhône. 4e partie, Lias supérieur, 1874.

Goldfuss, Petrefacta Germaniae. I—III, 1826—1864.

Haug, Note sur quelques espèces d'Ammonites nouvelles ou peu comnues du Lias supérieur. Bulletin de la Société Géologique de France, 3e série, XII, 1884.

— , Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung Harpoceras. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilage-Band III, 1885.

— , Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du nord d'Alsace. Bulletin de la Société Géologique de France, 3e série, XIV, 1886.

— , Mitteilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unterelsaß. Mitteilungen der Kommission für die geologische Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen, I, 24, 1888.

— , Über »Polymorphidae«, eine Ammonitenfamilie aus dem Lias. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie für 1887, II.

— , Sur l'étage aalénien. Bulletin de la Société Géologique de France, 3e série, XX, 1892.

Hyatt, The fossil Cephalopoda of the Museum of Comparative Zoology. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology Cambridge, Bd. 1, 1868.

Janensch, Die Jurensisschichten des Elsaß. Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, Neue Folge, Heft 5.

Meneghini, Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Apennin central. Appendice: Fossiles du Médolo. Stoppani, Paléontologie Lombarde, 4e série, 1867—1881.

Monke, Die Liasmulde von Herford in Westfalen, 1889.

Neumayr, Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 1875.

— , Über unvermittelt auftretende Cephalopodentypen im Jura Mittel Europas. Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt, 1878.

Oppel, Der mittlere Lias Schwabens. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 10. Jahrgang, 1854.

— , Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, 1856—1858.

Oppel, Über jurassische Cephalopoden. Oppel - Zittel, Paläontologische Mitteilungen aus dem Museum des Königl. Bairischen Staates, 1862—1863.
d'Orbigny. Paléontologie française. Terrain jurassiques, I, Céphalopodes, 1842 bis 1849.
— , Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés, 1850—1852.
Phillips, Illustrations of the Geology of Yorkshire, 1829.
Piette, Paléontologie française. Terrains jurassiques, III, Gastéropodes, 1891.
Pompeckj, Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des schwäbischen Jura. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 49. Jahrgang, 1893. 52. Jahrgang, 1896.
— , Über Ammonoideen mit anormaler Wohnkammer. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 50. Jahrgang, 1894.
Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands. I, Cephalopoden, 1846—1849. II, Brachiopoden, 1868—1871. VII, Gastropoden, 1881—1884.
— , Der Jura, 1858.
— , Die Ammoniten des schwäbischen Jura. I, Der schwarze Jura, 1885. II, Der braune Jura, 1886—1887.
Reynès Monographie des Ammonites. Lias supérieur, 1867.
— , Essai de Géologie et de Paléontologie Aveyronnaises, 1868.
Roemer, F. A., Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges, 1836. Nachtrag, 1839.
Roemer, H. Die geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim. Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten, Bd. V, Heft 1, 1883.
von Seebach, Der Hannoversche Jura, 1864.
Schlönbach, Beiträge zur Paläontologie der Jura- und Kreideformation im nordwestlichen Deutschland. Palaeontographica, XIII, 1864—1866.
von Schlotheim, Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht. Leonhard's Taschenbuch für die gesamte Mineralogie, 1813.
— , Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung erläutert, 1820. Nachträge I und II, 1822—1823.
Sowerby, The Mineral Conchology of Great Britain. I—VI, 1812—1829.
von Strombeck, Der obere Lias und braune Jura bei Braunschweig. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 5. Band, 1853.
Tate and Blake, The Yorkshire Lias, 1876.
Trenkner, Die jurassischen Bildungen der Umgegend von Osnabrück, 1870/1871.
— , Die Juraschichten von Bramsche, Westerkappeln und Ibbenbüren. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. 24, 1872.
— , Die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Osnabrück, 1881.
Vacek, Über die Fauna der Oolithe von Cap St. Vigilio. Abhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt, Band XII, Heft 3, 1886.
— , Bemerkungen über einige Arten der Gattungen Harpoceras und Simoceras. Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt, Bd. 37, 1887.

VACEK, Einige Bemerkungen über den hohlen Kiel der Falciferen. Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt, Bd. 37, 1887.

VOLTZ, Observations sur les Bélemnites. Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de Straßbourg, Bd. I, 1830.

WAAGEN, Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz, 1864.

— , Die Formenreihe des Ammonites subradiatus. 1869. BENECKE, Geognostisch-paläontologische Beiträge, 1876.

WAGNER, Die Liasschichten der Thalmulde von Falkenhagen. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens, 17. Jahrgang, 1860.

VAN WERWECKE, Profil in den Schichten mit Amaltheus spinatus und im oberen Lias bei Merzweiler. Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsaß-Lothringen, Bd. 4, 1898.

— , Gliederung des lothringischen Jura. Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsaß-Lothringen, Bd. 4, 1898.

— , Profile zur Gliederung des reichsländischen Lias und Doggers und Anleitung zu einigen geologischen Ausflügen in den lothringisch-luxemburgischen Jura. Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsaß-Lothringen, Bd. V, Heft 3, 1901.

WRIGHT, Monograph on the Lias Ammonites of the British Island, 1878—1886.

VON ZIETEN, Die Versteinerungen Württembergs, 1830.

Berlin, den 5. Februar 1905.

Das Alter der fossilleeren Tertiärablagerungen am Rhein.

Briefliche Mitteilung an die Königliche Geologische Landesanstalt

von Herrn **A. v. Reinach** in Frankfurt a. M.

Herr Professor Dr. Kinkelin hat in dem Sektionsbericht für 1903/1904 an die Senkenbergische naturforschende Gesellschaft die Behauptung aufgestellt, daß die Bohrungen bei Praunheim (Bl. Rödelheim) unter dem Diluvium Schichten des Pliocäns erschlossen haben. Diese Altersdeutung steht im Einklang mit einer Annahme auf hessischer, badischer und elsässischer Seite, nach der die fossilleeren Sande, Tone und Kiese über den fossilführenden Tertiärschichten im Mainzer Becken und der mittelrheinischen Tiefebene dem Pliocän zuzurechnen seien. Als Leitfossil gelten Zapfen von *Pinus Cortesi*, die allerdings schon im italienischen Miocän vorkommen und bis in das alpine Diluvium fortdauern, sonach für Pliocän keineswegs bezeichnend sein können.

Pliocäne Ablagerungen oder vielmehr solche, die jünger als Untermiocän sind, gibt es im Mainzer Becken in ziemlicher Menge; es sind meistens Flußablagerungen oder solche in kleinen Becken. Nicht alle fossilleeren Sande und Tone können aber als Pliocän angesehen werden, wie ich das im Gegensatz zu Herrn Kinkelin an dem Profil bei Erbstadt (Erläuterungen zum Bl. Windecken, Berlin 1897) zeigen konnte.

Für die Altersbestimmung der Sande und Tone am Taunusrand, im Bereich des Blattes Hochheim, habe ich hinreichende Belege in versteinerungsführenden Schichten des Untermiocäns von Höchst über Sossenheim nach Soden-Krontal, dann von Rödelheim über Eschborn, Kronberg, Oberhöchstadt, Stierstadt und Kalbach gefunden. Zwischen den versteinerungsreichen Schichten liegen aber nach dem Gebirge zu, wie auch an einigen Stellen in der Ebene, mächtigere Schichtenreihen ohne organische Reste, und es ist daher keineswegs gestattet, solche Ablagerungen, wenn sie über versteinerungsführenden Miocänschichten liegen oder abgetrennt von ihnen vorkommen, als Pliocän anzusehen.

In den Bohrungen bei Praunheim haben sich Sande und Tone gefunden, in denen teils in höheren, teils in tieferen Lagen Versteinerungen vorkamen, die mich veranlassen, die ganze hier in der Niddaniederung unter dem Diluvium erbohrte Schichtenreihe dem Untermiocän gleichzustellen. Den besten Beleg für die schwankende Konchylienführung des Untermiocäns in dieser Gegend ist übrigens das Bohrloch No. 60 auf der Steinbacher Höhe, etwa 2 km westlich von Praunheim:

0 — 6,5	m	Löß und Lehm,
6,5—10	»	Taunusschotter,
10 —22	»	Dunkelgrüne, auch fossilleere Tone und einzelne Mergelbänke,
22 —24	»	Grauer Ton mit Versteinerungen des Untermiocäns (*Hydrobia*, *Dreissensia* etc.),
24 —41	»	Dunkelgrüne und graue fossilleere Tone.

Da die Hängebank des Bohrloches etwa 20 m über der benachbarten Talsohle liegt, so hätten in diesem Falle die versteinerungsleeren Schichten am Ausgehenden für Pliocän gehalten werden können.

Für den Nachweis von pliocänen oder andern jungtertiären Ablagerungen unserer Gegend müssen einwandfreie Fossilfunde verlangt werden, wie sie auf dem rheinhessischen Plateau vor-

kommen, oder wie sie bei Bad Weilbach durch den Fund von Ziesel und Mastodon oder bei der Schleuse in Höchst bekannt sind. Liegen sie nicht vor, so können höchstens noch tektonische Gründe dazu zwingen. Zurückzuweisen ist aber das Verfahren, alle fossilleeren, kalkarmen oder -freien Ablagerungen als Pliocän anzusehen.

Frankfurt a. M., im November 1904.

ENDMORÄNEN IM WESTLICHEN SAMLANDE.

Aufgenommen vom Königl. Preuss. Generalstabe 1860. Einzelne Nachträge 1901.

Maßstab $\frac{1}{100000}$ der natürl. Länge.

Lith. Anst. v. Leop. Kraatz, Berlin.

Endmoränenbildungen (Sande, Kiese, Geschiebelehm.)

Vermutlich zu den Endmoränen gehörige Bildungen.

+ Die Wallburgen im Zuge der Endmoränen.

Karte
des Gebietes zwischen den
!Kuisib-und Swakop-Flüssen
DEUTSCH SÜD-WEST AFRIKA
von
G.D. Stollreither. 1904.

Zeichen-Erklärung.

- Wasserstellen fast das ganze Jahr Wasser enthaltend.
- Wasserstellen in Bänken oder Löchern in Flußbetten nur kurze Zeit anhaltend.
- Quellen.
- ——— mit Wagen zurückgelegte Strecken.
- - - - - nur zu Pferde zurücklegbare Strecken.
- .... " " Fuß " "

1 : 800 000.

10 5 0 10 20 30 40 50 Kilometer.

Karibib
Jakalswater
Swakopmund
Walfischbai
Otjimbingue
Okahandya
Windhoek
N A M I E B
Koma Hochland

Farben-Erklärung.

- Gneis-Schiefer-Zone; kein Granit.
- Kontakt-Zone; kein Granit s.ö. dieser Linie.
- Gneis-Granit-Zone; Schiefer vorherrschend; Intrusionen von Granit.
- Gneis-Granit-Zone; Granit vorherrschend; Schollen und eingeschlossene Fragmente von Schiefern.
- Amphibolit-Lager.
- Krystalliner Kalk.
- Tafelberg Sandstein.
- Eruptive Gesteine.

Berliner Lithogr. Institut. Julius Moser. Berlin W. 35.

Tafel 17.

Die Originale zu den Abbildungen befinden sich im Geologischen Landesmuseum zu Berlin.

Der Fundort ist in den Tafelerklärungen nur angegeben, wenn die abgebildeten Stücke von einem anderen Fundpunkt als vom Gallberg bei Salzgitter stammen.

1.

5.

3.

2.

6.

9.

8.

4.

7.

Gez. W. Pütz.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berl

Tafel 18.

a

1.

2.

3.

b

4.

7.

5.

Gez. W. Pütz.

Lichtdruck von Albert Frisch,

Tafel 19.

1. 2. 3. 4.

7. 6. 8. 5.

9. 10. 13. 18. 17.

20. 16.

12. 11. 15. 14. 19.

Gez. W. Pütz u. G. Hoffmann. Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

Tafel 20.

Fig. 1. *Lytoceras* cf. *rugiferum* Pomp., Steinkern, Dörnten S. 509

Fig. 2. » cf. » Pomp., Ansicht der Innenseite des abgebildeten Stückes . . . . . . S. 509

Fig. 3. *Lytoceras rugiferum* Pomp., Querschnitt des größten untersuchten Exemplars . . . . . . S. 509

Fig. 4. *Lytoceras rugiferum* Pomp., beschaltes Exemplar S. 509

Fig. 5. » » Pomp., zum größten Teil beschaltes Exemplar . . . . S. 509

Fig. 6. *Lytoceras rugiferum* Pomp., Ansicht der Bruchfläche des Fig. 5 abgebildeten Stückes . . . S. 509

Fig. 7. *Lytoceras rugiferum* Pomp., Suturlinie des größten untersuchten Exemplars (Fig. 3) . . . . . S. 509

Fig. 8. *Lytoceras* cf. *rugiferum* Pomp., Steinkern . . . S. 513

Fig. 9. » cf. » Pomp., Querschnitt des abgebildeten Stückes . . . . S. 513

Fig. 10. *Lytoceras* cf. *rugiferum* Pomp., Steinkern, Dörnten S. 513

Fig. 11. » cf. » Pomp., Querschnitt des abgebildeten Stückes . . . . S. 513

Fig. 12. *Onychoceras differens* nov. gen. nov. sp., ausgewachsenes Exemplar, Steinkern . . . . . . S. 508

Fig. 13. *Onychoceras differens* nov. gen. nov. sp., Querschnitt des Fig. 12 abgebildeten Stückes . . . S. 508

Fig. 14. *Onychoceras differens* nov. gen. nov. sp., Jugendform, Steinkern . . . . S. 508

Fig. 15. *Onychoceras differens* nov. gen. nov. sp., Querschnitt des Fig. 14 abgebildeten Stückes . . . S. 508

Fig. 16. *Onychoceras differens* nov. gen. nov. sp., Lobenlinie, zweifach vergrößert . . . . S. 508

1. 2. 3. 8. 5. 13. 12. 9. 16. 4. 15. 14. 6. 11. 10. 7.

Gez. E. Ohmann u. G. Hoffmann.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

Amtlicher Teil.

Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der geologischen Aufnahmen in den Jahren 1903 und 1904.

1. Rheinprovinz.

Holzapfel, Cambrium, Kohlenkalk, Kreide und Tertiär der Aachener Gegend, Blätter Aachen, Stolberg, Lendersdorf, Eschweiler, Herzogenrath.

Herr E. Holzapfel berichtet über die Aufnahmen des Jahres 1903, die gegenüber den früheren Auffassungen der Schichtenfolgen im Aachener Gebiet einige Änderungen ergeben haben:

I. Das Cambrium gliedert sich in folgender Weise:

1. Die Revin-Stufe (Système Revinien Dum. = Assise des Hautes Fanges Goss.)

a) die untere Revin-Stufe. — Vorwaltend dunkle, (schwarze) seltener helle Quarzite, in Wechsellagerung mit milden, dünn spaltenden, schwarzen Phylliten. Diese Schichten bilden die Sattel-Achse des Hohen Venn und ziehen von hier, sich mehr und mehr verschmälernd, über das Jägerhaus bis auf die Höhenrücken westlich des Wehetales. Hier bilden sie zwei parallele Züge (Sättel), von denen der eine zwischen Weißem und Rotem Wehebach, der andere westlich des letzteren liegt. Zwischen diesen Sätteln und auf beiden Flügeln liegen Schichten der

b) oberen Revin-Stufe, vorwiegend aus denselben Phylliten bestehend, die in dem tieferen Teil der Stufe zwischen den Quarziten liegen. Eingelagert finden sich wenig mächtige

Partieen von Quarzit-Phylliten (Quarzophyllades DUMONT), deren quarzitische Lagen hellfarbig und durchschnittlich dünn, meist nur 2—3 mm dick sind. Diese Quarzit-Phyllite sind vielfach unregelmäßig krummschalig, infolge von Fältelung, und besitzen dann im Querbruch ein Aussehen, das an die Struktur der Baumkuchen, des bekannten mitteldeutschen Gebäckes, erinnert. Die oberen Revin-Schichten haben im Gebiet der Wehe eine große Ausbreitung, bilden die Gehänge der Täler oberhalb Schewenhütte und ziehen von hier nach NO. bis nach Schönthal und Schwarzenbroich hin. Sie sind z. T. früher von mir als zur Salm-Stufe gehörig betrachtet worden.

2. Die Salm-Stufe.

a) die untere Salm-Stufe besteht aus einem mehr oder weniger regelmäßigen Wechsel von phyllitischen Schiefern mit feinkörnigen, grauen, durch Verwitterung oft gelblich oder bräunlich werdenden Quarziten oder quarzitischen Sandsteinen. Das beste Profil durch diese Schichten liegt am Gehänge des Wehebach-Tales, dicht oberhalb Schewenhütte. Die Salm-Stufe beginnt hier, wie im Wehe-Gebiet überhaupt, mit schwarzen Schichten, die reich an kleinen Blättchen eines grün durchscheinenden Glimmerminerales sind, das nach oben hin abnimmt und verschwindet oder doch selten wird. Dieser Glimmer findet sich in der gleichen Häufigkeit in den sandigen und in den schiefrigen Gesteinen, die in Lagen von 20—40 cm etwa mit einander wechseln. Die Schiefer zeigen meist transversale Schieferung. In höheren Lagen werden die quarzitischen sowohl, als auch die schiefrigen Lagen mächtiger, die letzteren oft so mächtig, daß sie bei genügender Reinheit als Dachschiefer gewonnen werden können. Die zahlreichen, jetzt auflässigen Dachschieferbaue in den Gemarkungen von Groß-Hau und Hürtgen im oberen Wehetal, und die

einzige noch im Betrieb befindliche Grube Elise bauten bezw. baut auf diesen Vorkommen. Nur ausnahmsweise hat man früher im oberen Wehetal versucht, auch die Phyllite der oberen Revin-Stufe zu verwerten, wie Stollen-Anlagen und Halden beweisen. Zuweilen erreichen auch die quarzitischen bezw. sandigen Schichten eine größere Mächtigkeit, z. B. nordöstlich von Schewenhütte; sie treten dann wohl als ausgeprägte Höhenzüge im Gelände hervor (z. B. der Knosterberg bei Schwarzenbroich) und sind gelegentlich durch Steinbruchsbetriebe zur Gewinnung von Straßenbau-Material aufgeschlossen.

Noch höher wird der Wechsel von schiefrigen und sandigen Lagen ein sehr rascher, die einzelnen Lagen sind nur wenige Millimeter dick, es entstehen die bei günstigen Lagerungsverhältnissen in großen Platten brechenden und in Steinbrüchen gewonnenen Plattenschiefer (Quarzophyllades zonés Dumont) (Steinbruch beim Forsthause oberhalb Schewenhütte). Die Färbung ist meist aschgrau und grünlich, zuweilen rot und grün gestreift, wie im Thönbachtal. — *Dictyograptus flabelliformis (Dictyonema sociale)* ist allenthalben häufig in den Schiefern der unteren Salm-Stufe, natürlich nur dort zu finden, wo die falsche Schieferung nicht vorhanden ist. Selten und mangelhaft erhalten ist die Art in den sandigen Schichten (z. B. beim Forsthaus Jägersfahrt). In der unteren Salm-Stufe treten an mehreren Stellen im oberen Wehegebiet gelbliche und weiße, oft schiefrige, sericitische Gesteine in schmalen Partieen auf, offenbar stark zersetzte Eruptiv-Gesteine (Eurite).

b) Die obere Salm-Stufe besteht aus lebhaft roten, schiefrigen Gesteinen (Phyllades oligistifères Dumont), die stellenweise reich an Glimmer sind. Daneben erscheinen rauhe, glimmerreiche, grüne Schiefergesteine. Die roten Schiefer gleichen sehr oft den roten Gedinne-Schiefern und sind von mir früher mit diesen verwechselt worden.

Die obere Salm-Stufe hat nur eine geringe Verbreitung im Gebiet. Sie findet sich in ein paar kleinen, jedenfalls muldenförmigen Einfaltungen an den bewaldeten östlichen Gehängen des Thönbachtales und auf der Höhe des Hochwaldes am Renweg. Ein zweites Vorkommen wurde im oberen Wesertal, südlich vom Venn-Kreuz, in der Umgebung der Mündung des Steinbaches beobachtet. Die Salm-Stufe bildet hier eine lange, schmale, sich bis Röttgen erstreckende Mulde (Röttgener Mulde), die im Wesertal und an der Hill noch die Gedinne-Stufe aufnimmt. Durch den Rohrgraben der Eupener Wasserleitung sind die an der Oberfläche meist von Quarzit-Schutt verhüllten Schichten auf längere Erstreckung aufgeschlossen gewesen.

II. Im Kohlenkalk ist in neuerer Zeit westlich von Hastenrath, in dem Tälchen, in dem der Weg nach Stolberg verläuft, ein großer Steinbruch eröffnet worden, der ein wichtiges Profil erschließt, da hier diejenigen Schichten abgebaut werden, die sonst durch Steinbrüche selten erschlossen sind. Die Schichten liegen nahezu horizontal und zeigen von unten nach oben folgende Reihenfolge:

1. graue, grobkörnige, etwas dolomitische Kalke, in ziemlich dünnen Bänken, mit zahlreichen Crinoiden-Resten. Typischer Crinoidenkalk, Basis des Kohlenkalkes. In der Sohle des Tälchens muß demnach das jüngste Oberdevon anstehen.
2. gelbgraue und gelbe Dolomite, ohne Fossilien.
3. graue, glimmerreiche, sandige, bröckelige Schiefer (ca. 2—2½ m).

   (Dieselbe Schieferlage ist in der Grube Diepenlinchen bekannt und über Tage im Vichtbachtal, am Derichsberg, aufgeschlossen.)
4. dunkle, graue bis fast schwarze, feinkörnige Dolomite mit zahlreichen, scharf begrenzten Einschlüssen von Kalkspat und stellenweise in Calcit bezw. Dolomitspat umgewandelten Syringoporen.

5. weißer, ziemlich grobkörniger, etwas kalkiger Quarzsandstein, $^1/_2$—1 m.
6. hellfarbiger, spätiger, undeutlich geschichteter Crinoiden-Kalk (ca. 3—4 m).
7. undeutlich geschichteter, bis ungeschichteter, hellgrauer, spätiger Kalk (aufgeschlossen 5—6 m). Fossilien nicht beobachtet.
8. deutlich geschichteter, hell- bis dunkelgrauer, dichter Kalk (im Bruch nicht mehr aufgeschlossen). Typischer oberer Kohlenkalk, wie er in zahlreichen Steinbrüchen im Gebiet aufgeschlossen ist.

Es soll hier nicht in eine eingehende Diskussion dieses wichtigen Profils eingetreten werden, es soll dies später an anderer Stelle geschehen. Ich will hier nur hervorheben, daß der über den Crinoiden-Kalken liegende Dolomit aus 2, durch grobe, klastische Gesteine getrennten Abteilungen besteht. Es stimmt dies mit den neuen geologischen Karten des angrenzenden belgischen Gebietes überein, auf denen der Dolomit in 2 Abschnitte geteilt wird, von denen die untere zur Etage Tournaisien, der obere zur Etage Viséen, Assise de Dinant, gerechnet wird.

Ob diese Zurechnung richtig ist, läßt sich wegen der fehlenden Versteinerungen in unserem Gebiet nicht entscheiden. Für die geologische Karten-Aufnahme erscheint diese Gliederung des Dolomites nicht von großer Bedeutung zu sein. Denn wenn auch an vielen Stellen das Auftreten eines dunklen über einem hellfarbigen Dolomit erkennbar ist, so könnte die Grenzbestimmung im allgemeinen nur darin bestehen, daß man das Dolomitband auf der Karte mechanisch halbierte, ohne die Grenze im Gelände gesehen zu haben oder sehen zu können. — Weiterhin zeigt das Profil, daß über dem Dolomit, durch ein grobklastisches Gestein getrennt, ein hellfarbiger, spätiger, undeutlich geschichteter oder ungeschichteter Kalk, stellenweise als Crinoiden-Kalk entwickelt, ein echter Riffkalk, im Liegenden typischer Visé-Kalke erscheint. Der Sandstein an seiner Basis ist bislang im Gebiet noch nirgends beobachtet worden, dagegen ist der Riffkalk selbst,

öfters in oolithischer Ausbildung, an zahlreichen Stellen, z. B. im Stolberger Tal, bei Nirm, Eilendorf etc., gut entwickelt, während er in weiter westlich liegenden Gebieten, in denen freilich gute Aufschlüsse selten sind, noch nicht beobachtet wurde. In unserem Gebiet liegt dieses »Waulsortien« stets über den Dolomiten. Selten erscheinen auch an der oberen Grenze des Visé-Kalkes ungeschichtete Riffkalke von geringer Mächtigkeit, wie bei Krauthausen und Eilendorf. — Von Interesse sind die in den oberen Dolomiten auftretenden Korallen (Syringoporen), die vollständig in Kalkspat bezw. Dolomitspath umgewandelt und fest mit dem Gestein verwachsen sind, so daß man die Zellen nur als weiße Querschnitte sieht und daher an eine spezifische Bestimmung nicht denken kann. Die gleichen Dolomite, mit denselben Korallen-Querschnitten und Kalkspat-Geoden, finden sich auf der Höhe zwischen Haaren und Verlautenheide, direkt im Liegenden des dortigen Devon-Kalkes (Frasne-Kalkes), der Fortsetzung des Burtscheidter Kalkzuges. Es tritt also hier in dem Aachener Sattel Kohlenkalk in ansehnlicher Mächtigkeit auf, was bisher unbekannt war, und auf ihm liegt mittels einer Überschiebung der Burtscheidter Ober-Devon-Kalk. Alle Schichten haben südliches Einfallen. Das Devon von Aachen-Burtscheidt bildet sonach keinen normalen Sattel, wie gewöhnlich, besonders von Dechen und Beißel, angenommen wurde, sondern 2 durch Ueberschiebungen von einander getrennte Schuppen, von denen die nördliche — die Aachener — ihrerseits auf flötzführendes Obercarbon von unbestimmter Höhenlage geschoben ist.

III. In der Kreide wurden einige bereits früher gemachte Beobachtungen weiter verfolgt und ergaben interessante Resultate. Es war schon länger bekannt, daß westlich und nördlich von Aachen, auf der Grenze des Grünsandes mit *Actinocamax quadratus*, gegen die unteren Mergel mit *Belemnitella mucronata* eine wenig mächtige Schicht von sandig-toniger Beschaffenheit, äußerst reich an Glaukonit, liegt, in der kleine Gerölle von Quarz, Quarzit und gerollte Fossilien des Grünsandes, viele Haifisch-Zähne und — stellenweise nicht selten — gerollte Exemplare von *Belemnitella mucronata* auftreten. Am Fuß des Friedrichsberges, nahe dem

Bahn-Übergang, werden diese durch ihre schwarzgrüne Farbe in die Augen fallenden Schichten von weißen, schichtungslosen Mucronaten-Mergeln bedeckt. Es hat also vor Ablagerung dieser letzteren eine Erosion von Schichten des Grünsandes bezw. von Ablagerungen stattgefunden, die bereits *Bel. mucronata* enthielten. Um welche Schichten es sich hierbei handelt, ist leicht festzustellen. Schon in der sogen. Schafskul bei Heldsruhe, in kaum 1 km Entfernung von dem genannten Vorkommen am Fuße des Friedrich, liegen über den losen, staubigen Grünsanden, die das Liegende der glaukonitreichen Geröllschicht am Friedrich bilden, leicht verfestigte, tonige Grünsande, die im trockenen Zustande ziemlich hart werden und einzelne noch härtere Bänke und Konkretionen einschließen, in denen die maeandrischen Wülste vorkommen, die als Gyrolithen beschrieben sind, die Gyrolithen-Grünsande Debey's. In ihnen kommt *Bel. mucronata* neben *Actinocamax quadratus* vor. Am Fuß des Friedrich, also in kaum 1 km Entfernung von der Schafskul, fehlen sie, wie überhaupt in der nächsten Umgebung von Aachen, während sie weiter westlich, an den Abhängen der Kreideberge, sowohl nach dem Vaalser als nach dem Geultal, allenthalben vorhanden sind. Sie sind in dem innersten Teile der Aachener Kreidebucht der Erosion vor Ablagerung der Mucronaten-Kreide anheim gefallen, und diese letztere besitzt bezw. besaß eine übergreifende Lagerung. Örtlich hat diese Erosion nicht nur die oberen (»Gyrolithen«) Grünsande betroffen, sondern ihr ist gelegentlich auch der gesamte Grünsand zum Opfer gefallen. Im vergangenen Jahre war vor dem Vaalser Tor im Hof des Hauses Nr. 115 eine Grube im Aachener Sand geöffnet. In ihr stand unter 1—$1^1/_2$ m Feuersteinschutt die geröllführende Glaukonitlage — bis $1^1/_2$ m mächtig — an, unmittelbar auf Aachener Sand liegend. Wenige Meter weiter westlich erkennt man im Graben der Vaalser Straße die weißen Mucronatenmergel. Es fehlt also hier der ganze Grünsand, obschon er in geringer Entfernung, am Gemmenicher Weg und an dem alten Weg nach Vaals, in ansehnlicher Mächtigkeit ansteht. Ähnlich liegen die Verhältnisse in einer Sandgrube dicht an der Straße von

Vaals nach Lemiers. Hier ist der ganze Grünsand noch nicht 1 m mächtig, über ihm folgt die geröllführende Glaukonit-Lage und dann die weißen Mergel. In geringer Entfernung, bei Holset etc., ist der Grünsand vollständig und mächtig entwickelt, und besonders die oberen Partieen — die Gyrolithen-Grünsande — sind hier am Gehänge des Waldes gut zu beobachten. Es scheint, daß die besprochenen Erosionserscheinungen in dem Gebiet der Höhen westlich des Vaalser Tales — des »Bosch's« — nicht vorhanden sind, sondern nur in der östlich von hier liegenden Senke, wo sie, soviel bis jetzt wenigstens beobachtet werden konnte, allenthalben erkennbar sind, wo überhaupt Aufschlüsse vorhanden sind. Das tief liegende Kreidegebiet östlich des Aachener Waldes und seiner Fortsetzung nach NW. hin ist eine Grabenversenkung, während der Wald selbst die stehengebliebene Scholle darstellt. Die Erosion auf der Grenze zwischen Quadraten- und Mucronatenkreide ist demnach wesentlich nur im Gebiet der gesunkenen Scholle zu beobachten.

Auch auf der Grenze zwischen den unteren und oberen Mucronaten-Schichten, der Kreide ohne und mit Feuersteinen, liegt eine Geröllschicht, die eine kleinkörnige Kalk-Breccie mit eingestreuten Quarz- und Quarzitgeröllen und kalkigem Zement darstellt. Am besten ist sie zu beobachten am Gehänge westlich von Orsbach. Es hat demnach auch eine Erosion vor Ablagerung der oberen Mucronaten-Schichten stattgefunden. Aus ihr erklärt sich die auffallend geringe Mächtigkeit der unteren Mergel im östlichen Teil der Kreidebucht. Am Lusberg und am Vetschauer Berg entziehen sie sich überhaupt der Beobachtung. Ob sie bei Vetschau vorhanden sind, vermochte ich nicht festzustellen, am Lusberg hat J. BEISSEL sie bei der Anlage von Wegen in einer Mächtigkeit von 1—1¼ m beobachtet. An dem bekannten ehemaligen Fundort von Grünsandfossilien vor dem Königstor bei Aachen ist ihre Mächtigkeit kaum größer, während 3 km weiter westlich, bei Vaals, ihre Mächtigkeit mindestens 50 m beträgt.

IV. Das Tertiär. Es wurde festgestellt, daß Ablagerungen, die nicht wohl einer anderen Formation angehören können, als

dem Tertiär, in der nächsten Umgebung von Aachen eine nicht unerhebliche Verbreitung besitzen. Fossilien sind, mit Ausnahme einiger Stücke verkohlten Holzes, nirgends beobachtet worden und scheinen zu fehlen, so daß eine genauere Altersbestimmung unmöglich erscheint, da auch die weiter nördlich und östlich in großer Ausbreitung auftretenden Tertiär-Ablagerungen kaum Anhaltspunkte für einen Vergleich gewähren. Es handelt sich um Tone, Sande und Kiese. Die letzteren scheinen an der Basis zu liegen und führen ausschließlich Quarzgerölle von höchstens Bohnengröße. Bei Buschhausen und an der Heide, südlich von Aachen, werden sie von hellgrauen, plastischen Tonen überlagert. Die gleichen Tone sind in mehreren Gruben bei Hitfeld aufgeschlossen, und mehrere von den Luftschächten des Aachener Wasserstollens haben »Tone und Sande« unter Lehm angetroffen. — In der Ziegelei auf dem Exerzierplatz (Kleiner Brand) an der Trierer Landstraße sind dunkelgrüne, magere Tone mit einzelnen Geröllen von Quarz aufgeschlossen. Ziemlich grobe Sande finden sich bei Haaren im Baumgarten von Heidchen und am Weg nach Kaisersruh. An letzterem Ort liegen sie über grauen Tonen, die ihrerseits auf Quarzgeröllen zu liegen scheinen. von Dechen erwähnt, dass der Eisenbahn-Einschnitt bei Hüls in Sanden und Tonen stehe. Das gleiche ist der Fall bei Haaren (Linie Haaren-Rote Erde), wo grobkörnige Sande anstehen, ähnlich wie bei Eilendorf.

Die Quarzgerölle sind wohl dieselben, die in Taschen des devonischen Kalkes bei Venwegen und Breinig vorkommen, von wo sie v. Dechen erwähnt. Zu einem mehr oder weniger festen Konglomerat verkittet, kommen sie bei Stolberg in losen, großen, gerundeten Blöcken vor, südlich von Büsbach, auf der Heide zwischen Brockenberg und Büsbacher Berg, wo v. Dechen sie kannte und für die Konglomerate des Carbon hielt. Auch auf der gegenüberliegenden Seite des Vichtbaches, auf der Höhe des Jungfernberges, liegen sie in Menge auf dem Kohlenkalk. Ich vermute, daß diese Gerölle bei Stolberg die Basis der in einzelnen Lappen auftretenden Sande darstellen, habe sie hier aber noch nicht auf ihrer

ursprünglichen Lagerstätte gesehen, ebensowenig wie die Basis der Sande, die ihrer ganzen Beschaffenheit nach nur der niederrheinischen Braunkohlenformation angehören können. — Auch die Geröllagen im Gebiet des Cambrium, auf dem Venn, bei Eupen und Raeren dürften wohl hierher gehören.

Im Gebiete des flachen Landes, wo das Tertiär, vom Diluvium bedeckt, eine allgemeine Verbreitung hat, sind in den letzten Jahren mehrere Steinkohlen-Schächte abgeteuft worden, die einige wichtige Ergebnisse bezüglich des Alters der tertiären Schichten hatten. Die betr. Schächte gehören zur Maria-Grube und Nordstern auf deutschem Gebiet, und zu Laura und Vereeniging bei Eygelshofen in Holland, ganz nahe der deutschen Grenze. — Es ist schon lange bekannt, daß die tiefsten, dem alten Gebirge unmittelbar aufliegenden Schichten aus glaukonitischen Sanden und Tonen bestehen, die meistens, auch von mir, als oberoligocän gedeutet worden sind, nach einigen aus Bohrungen herstammenden Versteinerungen[1]).

Diese Auffassung hat sich aber z. T. als irrig erwiesen. In schwarzgrünen, sandig glimmerigen Tonen, die auf Grube Nordstern, $2^1/_2$ km östlich von Herzogenrath, unmittelbar auf der Oberfläche der Steinkohlenformation liegen, fand sich in zahlreichen Exemplaren: *Leda Deshaysii* DUCH. nebst einigen anderen unbestimmbaren Arten[2]). Diese Glaukonit-Tone sind demnach Mitteloligocän. Ueber ihnen liegen ähnliche Gesteine, die aber sandiger, eher als tonige Sande zu bezeichnen sind, in denen von Versteinerungen nur unbestimmbare Reste einer *Nucula* (*N.* cf. *compta* GLDF.) gefunden wurden, die aber durch eigentümliche schwarze, höckerige und zackige Gesteinseinschlüsse, mit glatter, glänzender Oberfläche und kleine Quarzgerölle charakterisiert sind.

Die Profile zweier Schächte von Nordstern sind die folgenden:

---

[1]) Vgl. JACOB: Die östlichen Hauptstörungen im Aachener Becken. Zeitschr. für praktische Geologie 1902, S. 321 ff.

[2]) Freundlichst mitgeteilt von Herrn Betriebsführer WIERTZ.

Schacht 1 (nach Jacob, l. c. 5335, No. 42).		
1. Lehm	5,96	Diluvium
2. Kleine Gerölle .	1,25	
3. Weißer Sand .	5,65	
4. Gelber Sand .	16	
5. blaßgrüner Sand	3,45	
6. Weißer Sand .	12	
7. Grüner Ton .	31	
Carbon.		

Schacht 3.		
1. Lehm	6,80	
2. Kies	0,30	Diluvium
3. Mergel (Lehm bezw. Löß)	3,80	
4. Kies	2,60	
5. Gelber Sand . .	21	
6. Weißer Sand . .	3,20	
7. Gelber Sand . .	12,20	
8. hellgrüner, toniger Sand . . .	0,30	
9. Gelber Sand . .	5,10	
10. Grauer Sand . .	6	
11. Grünsand . . .	7,50	
12. Tonreicher Grünsand	5,50	
13. Sandiger, harter Ton	25,67	
Carbon.		

In der Luftlinie 5 km nach WNW. von Nordstern liegt, westlich vom Feldbiß, die neue Schacht-Anlage von Laura und Vereeniging bei Eygelshofen. Jacob hat das Profil eines Bohrloches von hier mitgeteilt (l. c. S. 331, No. 4). Die in ihm als Sand verzeichneten Schichten sind z. T. sandige Tone oder tonige Sande. In einer 3 m mächtigen tonigen Schicht, die etwa 30 m über dem Kohlengebirge liegt, fand sich in Menge *Leda Deshaysii* Duch., seltener *Nucula Chastelii N.*[1]). Unmittelbar darunter liegt ein schwarzgrüner, toniger Sand, mit wenigen, kleinen Geröllen, in dem ich *Cardium cingulatum* Gldf. und *Nucula Chastelii N.* beobachtete. Es liegen hier bei Eygelshofen unter den Tonen mit *Leda Deshaysii* also noch 30 m Sande, die in dem augenblicklich im Abteufen begriffenen Schacht noch nicht aufgeschlossen sind, über die ich daher nichts aussagen kann[2]). Indessen liegen mir

[1]) Mitgeteilt von Herrn Direktor Pierre.

[2]) Leider habe ich das Abteufen des Schachtes No. 1 nicht verfolgt.

aus einem etwa 2 m westlich, bei Neuenhagen, stehenden Bohrloch einige Versteinerungen aus dieser Schichtenfolge vor. Es fanden sich hier 4—5 m über dem Carbon in tonig-glaukonitischen Sanden: *Cerithium plicatum* BRUG. und *Cyrena semistriata* DESH.[1]). Dieselben Arten erhielt ich auch von Heerlen aus gleich gelagerten Schichten. Wir haben hier somit dieselbe Reihenfolge der Schichten, wie sie weiter westlich in Belgien allgemein vorhanden ist. Auf Nordstern fehlen diese tieferen Schichten. —

In dem neuen Luftschacht von Mariagrube, 4 km südöstlich von Nordstern, lagert auf dem Carbon ein tonig-glimmeriger, harter Glaukonitsand, der die gleichen schwarzen Gerölle führt, wie die Schichten, welche auf Nordstern über der *Leda Dehaysii* liegen, und auch sonst petrographisch übereinstimmt. Diese Sande lieferten auf Mariagrube[2]): *Caryophyllia eques* RÖM. (häufig), *Pectunculus Philippii* DESH., *Nucula* cf. *compta* GLDF. (häufig), *Astarte* cf. *Kickxii* NYST., *Corbula* cf. *Henkelii* NYST., *Lucina praecedens* v. KOEN., *Cyprina rotundata* BR., *Dentalium Kickxii* N. (häufig), *Natica Nysti* ORB., *Cassis Rondeletii* BAST, *Fusus regularis* DE KON. *Pleurotoma Morreni* DE KON., *Pl. Duchasteli* NYST., *Pl. subdenticulata* GLDF., *Surcula regularis* DE KON., *Cancellaria evulsa* SOL. Der Oberfläche des Steinkohlengebirges aufgewachsen, fand sich ein mittelgroßes Exemplar von *Ostrea callifera* LAM.

Die glaukonitisch-tonig-sandigen Schichten, an deren Basis diese Fauna liegt, sind zusammen etwa 25 m mächtig, und über ihnen liegen noch rund 30 m helle Sande der Braunkohlenformation, die man auch in der Umgebung an vielen Stellen über Tage beobachten kann.

Die aufgeführte Fauna gestattet leider keine genaue Altersbestimmung, da sie nur Formen enthält, die im Mittel- und Oberoligocän vorkommen. Auf Nordstern fehlt sie, nur *Nucula compta* GLDF. findet sich in petrographisch übereinstimmenden Schichten über den Tonen mit *Leda Deshaysii*. Es ist daher die Fauna von Mariagrube über diese Tone zu stellen, und man darf

[1]) Vgl. auch v. DECHEN, Erläuterungen Bd. 2, S. 692.

[2]) Mitgeteilt von Herrn Betriebsführer HIRTZ.

wohl ein oberoligocänes Alter für sie annehmen. Eine sichere Altersbestimmung würde von Wichtigkeit für die immer noch strittige Frage der Stellung der niederrheinischen Braunkohlenformation sein. Leider ist mit den in Menge vorhandenen Bohrprofilen ohne Belegstücke — und diese fehlen fast immer — wenig oder gar nichts nach dieser Richtung anzufangen. Vielleicht geben einige noch im Abteufen begriffene Schächte Aufschluß.

Jedenfalls geht aus dem Vergleich der Profile von Laura, Nordstern und Mariagrube hervor, daß mit der Annäherung an das alte Gebirge von N. her sich immer höhere Schichten auf die paläozoische Unterlage auflegen und die tieferen auskeilen. Auf Laura liegen noch 30 m Sande und Tone unter den *Leda Deshaysi*-Tonen, auf Nordstern bilden diese selbst die tiefste Schicht, und auf Mariagrube sind noch höhere Schichten dem alten Gebirge aufgelagert. Bei Atsch und Münsterbusch endlich fehlen die marinen Schichten überhaupt, Braunkohlensande lagern hier auf dem Carbon oder Devon. —

Fuchs, Devon, Trias, Tertiär und Quartär a. Nordrande d. linksrhein. Schiefergeb., Blätter Godesberg, Rheinbach, Euskirchen u. Altenahr.

Herr Fuchs berichtet über die Aufnahmen auf den Blättern Godesberg, Rheinbach, Euskirchen und Altenahr in den Jahren 1903 und 1904:

Meine Aufnahmen in den Sommermonaten der Jahre 1903 bis 1904 erstreckten sich auf die SW.-Ecke des Blattes Godesberg, das ganze Blatt Rheinbach, einen kleinen Teil im N. des Blattes Altenahr und die palaeozoischen und triadischen Ablagerungen im südlichen Teile des Blattes Euskirchen.

Die ältesten Sedimente des in Frage kommenden Gebietes gehören dem Unter- und Mitteldevon an.

Auf dem Blatt Godesberg treten unterdevonische Schichten in kleinen, isolierten Partieen südlich von Adendorf und östlich von Meckenheim im rechten Gehänge des Swistbachtales unter den jüngeren Sedimenten zu Tage. Weiter nach NW. wurde ebenfalls östlich vom Swistbachtale resp. am Westabhang der Ville unterdevonische Grauwacke unter dem Lehm östlich von Buschhoven (Blatt Rheinbach) erschürft. Der Untergrund der Ville besteht also —

wenigstens in ihrem südlichen Teile — aus Unterdevon, das als ein zwischen der Rheinebene und der Niederung des Swistbachtales stehen gebliebener Horst aufgefaßt werden kann. Die geringe Ausdehnung der erwähnten Grauwacken- und Schiefervorkommen über Tage und der dadurch bedingte Mangel an guten Profilen, endlich auch das Fehlen organischer Reste gestatten zur Zeit keine sichere stratigraphische Deutung des östlich vom Swistbachtale liegenden unterdevonischen Schichtenkomplexes.

Auf den südlichen Teilen der Blätter Rheinbach und Euskirchen und im Norden des Blattes Altenahr hat sich für die devonischen Ablagerungen, die dort eine ansehnliche Verbreitung gewinnen und den NO.-Flügel der Soetenicher Kalkmulde nebst liegendem Unterdevon zusammensetzen, die folgende Gliederung als durchführbar erwiesen:

Unter-Devon.

Tieferes Unterdevon, stratigraphisch zur Zeit noch nicht mit Sicherheit zu parallelisieren.

1. Rheinbacher Schichten (Schiefer und Grauwacken).

   Milde, muschelig brechende, graue Schiefer mit eingelagerten grünlichgrauen Sandsteinen von meist groberem Korn; Pflanzensandsteine als Zwischenlagen.

   Grenzhorizont

   1 α) Bunte, zuweilen quarzitische Bänke von mittlerem bis sehr feinem Korn schalten sich im oberen Teile der Rheinbacher Schichten ein; die Schiefer treten stark zurück und die Sandsteine setzen namentlich an der Grenze gegen die Billiger Schichten ganze Züge zusammen (Plattensandsteine vom Speckelstein, Billiger Wald und dem Meisenberg); in diesem Niveau treten neben Pflanzensandsteinen zum ersten Male Brachiopoden und Lamellibranchier führende Bänke auf.

Etwa d. mittl. Obercoblenzschichten entsprechend.

2. Billiger Schichten (Schiefer und Grauwacken):

Milde, häufig — besonders nach oben — rötlichbraun bis dunkelrotbraun verwitternde Schiefer von muscheligem Bruche mit Einlagerungen von festen, graugrünen, mittel- bis feinkörnigen Sandsteinen und helleren, z. T. bunten, quarzitischen Bänken; nach oben hin nehmen feste, feinkörnige, aschgraue Bänke zu, ihnen gesellen sich quarzitische Lagen und an der Grenze gegen die Cultrijugatuszone kavernöse Quarzite bei.

Oberste Obercoblenzschichten.

3. Cultrijugatuszone = oberste Obercoblenzschichten:

Feste, dunkelbraun verwitternde Plattenkalksandsteine mit Einlagerungen von milden, grauen, z. T. kalkigen Schiefern; körnige und oolithische Roteisensteine als Zwischenlagen; reiche Obercoblenzfauna.

Unteres Mittel-Devon. (Eifélien oder Calceolaschichten.)

4. Untere Eifelschichten (Eifélien, Calceolaschichten):

a) Milde, mergelige, graue, muschelig brechende Schiefer mit Einlagerungen von Knollenkalkbänken, diese noch cultrijugatusführend.

b) Feste, dunkel verwitternde Plattenkalksandsteine mit Einlagerungen von sandig-mergeligen, häufig ebenflächigen Schiefern; die Fauna besitzt noch einen Unterdevon: charakter.

5. Mittlere Eifelschichten (Eifélien, Calceolaschichten)-

a) Favositidenkalk in Bänken geschichtet; Mergelschiefer sehr zurücktretend.

b) Tieferer Brachiopodenkalk, besonders reich an Spiriferenbänken; knollig-bankige Kalke herrschend, Mergelschiefer sehr zurücktretend.

c) Höherer Brachiopodenkalk, sehr reich an den verschiedenartigsten Brachiopoden, knollige Kalke mit Mergelschiefern, erstere vorherrschend.

d) Korallenkalk, reiche und mannigfaltige Korallenfauna.
e) Feste Brachiopodenbank.

6. Kirspenicher Plattenkalk oder obere Eifelschichten:
a) Hellere Plattenkalksandsteine im Wechsel mit knollig-bankigen Kalken, Crinoiden- und Brachiopodenbänken, auch Korallen führend.
b) Dunklere Plattenkalksandsteine mit Zwischenlagen von Mergelschiefern; reich an Crinoiden, Brachiopoden, Korallen.

Pflanzenkalksandsteine in diesem Niveau vorhanden!

Oberes Mittel-Devon. (Stringocephalenschichten.)

7. Unterster Stringocephalenkalk:

Geschichtete, etwas knollige Kalke, z. T. dolomitisiert, mit *Stringocephalus Burtini* etc.

Höhere Niveaus fehlen.

Der Bau des NO.-Flügels der Soetenicher Mulde, der sich von Weingarten-Kirspenich bis in die Gegend von Kirchheim und Schweinheim erstreckt, zeigt trotz mancher Störungen (namentlich Querverwerfungen sind häufig) eine bemerkenswerte Regelmäßigkeit. Der Grenzhorizont zwischen oberem Unterdevon und unterem Mitteldevon, die Cultrijugatuszone, ist auf der ganzen Linie ohne Unterbrechung entwickelt, und über ihm folgen konkordant in zahlreichen guten Profilen alle Glieder des unteren Mitteldevons bis zum untersten Stringocephalenkalk hinauf. Hierzu gesellt sich auf dem N.-Flügel ein O. bis NO.-Streichen mit regelmäßigem Ostfallen, auf dem S.-Flügel ein NO.-Streichen mit W.-Fallen und auf dem NO.-Flügel bei Kirchheim ein NW.-Streichen mit SW.-Fallen. Eine erhebliche Komplikation in der Lagerung entsteht östlich von Kirchheim infolge des Auftauchens eines Horstes von Unterdevon innerhalb der Mulde selbst.

Schwieriger als im Mitteldevon gestaltet sich die Gliederung der Schichten im Unterdevon, zumal große Strecken sich infolge der Bedeckung durch mächtigen Gehängeschutt der direkten Beobachtung entziehen. Die Billiger Schichten können noch mit

Sicherheit zu den Obercoblenzschichten gezogen werden und dürften mit Rücksicht auf ihre konkordante Lagerung unter der Cultrijugatuszone etwa den mittleren Obercoblenzschichten zu parallelisieren sein. Dagegen ist die stratigraphische Stellung der Rheinbacher Schichten noch nicht gesichert. Der einzige fossilführende, auf den oberen Teil dieser Schichtenfolge beschränkte Horizont weist starke Anklänge an die Untercoblenzschichten auf, während man nach den Lagerungsverhältnissen und mit Rücksicht auf die mächtige Entwicklung der Sandsteine in diesem Niveau eher an ein dem Coblenzquarzit entsprechendes Alter denken sollte. Es sei jedoch ausdrücklich hervorgehoben, daß wir uns hier in einem Faziesgebiet befinden, das von demjenigen des oberen Mittelrheins erheblich abweicht, und daß somit erst die genaue Kenntnis eines größeren Teils der nördlichen und westlichen Eifel sicheren Aufschluß über die Stratigraphie des dortigen Unterdevons geben kann.

Die Trias am N.-Rande der Eifel hat, wie bekannt, bereits in Blanckenhorn einen Bearbeiter gefunden. Ich beschränke mich daher auf die Bemerkung, daß die Konglomerate des Hauptbuntsandsteins in der Gegend von Satzvey zwar eine beträchtliche Verbreitung gewinnen, jedoch vorwiegend als größere oder kleinere Schollen, deren Ränder durch Verwerfungen begrenzt sind. Erwähnt sei auch noch, daß ein guter Aufschluß im rechten Talgehänge gleich südlich von Schaven eine diskordante Auflagerung des Buntsandsteinkonglomerats auf die steil aufgerichteten, oben horizontal abgehobelten Schichtköpfe des Unterdevons zeigte.

Tertiäre Ablagerungen stehen südlich und westlich von Adendorf auf dem Blatte Godesberg und am N.-Rande der Eifel auf Blatt Rheinbach in geringer Verbreitung an.

Bei Adendorf wird ein graublauer Ton miocaenen Alters, der mit feinsandigem Ton und sehr tonigem Feinsand wechsellagert und gelegentlich Braunkohlenschmitzen führt, in mehreren Tagebauen gewonnen.

Jünger als diese Bildungen ist ein Schotter eckiger, nur ausnahmsweise stärker gerundeter Quarzgerölle nebst Sanden, der bei Rheinbach, im Sommerbusch und bei Ndr.-Kastenholz auf dem Blatte Rheinbach beobachtet wurde.

Von den älteren diluvialen Ablagerungen wären die Rheinschotter nebst Kies und Sand durch ihre weite Verbreitung hervorzuheben. Sie zeichnen sich wie auch anderwärts durch die bunte Beschaffenheit ihres Materials aus und führen vereinzelt Rollstücke von Porphyr und Melaphyr.

Unter ihnen kommt in der NO.-Ecke des Blattes Rheinbach an 2 Stellen ein Schotter zum Vorschein, der durch das Vorherrschen weißer, stark gerundeter Quarzgerölle und die Führung von jungmesozoischen Kieseloolithen von dem Rheinschotter absticht und darum ausgeschieden wurde.

Im Verbreitungsgebiet der Rheinschotter wurde auf dem Blatte Rheinbach das Vorhandensein einer niederen und einer höheren Terrasse von lediglich lokaler Bedeutung östlich vom Swistbachtale festgestellt.

Von dem Rheinschotter unterscheiden sich auffallend die im Bereiche des Blattes Rheinbach vorwiegend aus Grauwackematerial bestehenden jüngeren Lokal- oder Eifelschotter, die z. T. eine weit über die heutigen Talränder gehende Verbreitung besitzen und vielfach den Löß unterlagern; andererseits ist ihre Auflagerung auf den Rheinschotter mehrfach beobachtet worden.

Eine bedeutende Verbreitung gewinnt am Gebirgsrande noch ein alter, diluvialer Gehängeschutt, der aus einer oft mächtigen Packung grober, an den Kanten stark gerundeter Grauwackenstücke besteht. Seine Ausdehnung ist keineswegs an die heutigen Wasserläufe gebunden, sondern geht oft ohne Unterbrechung über ansehnliche Höhenrücken hinweg; an vielen Stellen unterlagert er den Löß; bei Obr.-Drees legt er sich auf den Rheinkies und geht dann unter den Löß; in einer Ziegelei südlich von Rheinbach lagert er zwischen jungtertiärem Quarzkies und reinem Löß.

Die jüngeren Diluvialbildungen umfassen den Löß und Lehm. Es wurde versucht, die reineren, vorwiegend kalkhaltigen Lößpartieen von den sehr unreinen, kalkfreien, Steine und tonige Einlagerungen führenden, die als Reste ehemaliger größerer Bedeckung oder mehrfach auch als Umlagerungsprodukte aufgefaßt werden müssen, zu trennen.

Einlagerungen sandiger, steiniger, humoser und kalkfreier, lehmiger Bänder kommen jedoch auch in den reinen Lößgebieten vor, wie es besonders die großen Aufschlüsse bei Arzdorf, Meckenheim und Flamersheim zeigen. Die Grauwackenstücke der steinigen Bänder besitzen häufig die eckige, kantenrunde Beschaffenheit des Gehängeschuttes, während die kiesig-sandigen Zwischenlagen ohne Zweifel fluviatile Produkte sind.

Tonige bis feinsandig-tonige Gehängelehme mit mehr oder weniger Grauwackematerial liegen südlich von Rheinbach auf den nördlichsten Teilen des Gebirges in geringer Verbreitung.

Ein toniger, unregelmäßig zerstreute oder in einzelnen Lagen angeordnete Rheinkiesel einschließender Höhenlehm liegt in der NO.-Ecke des Blattes Rheinbach auf der Höhe des Kottenforstes.

Wolff, Tertiär, Diluviale Schotter und Löss, Blatt Euskirchen.

Herr W. Wolff berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Euskirchen im Jahre 1903:

Auf diesem Blatt wurde die Aufnahme des jüngeren Gebirges (Tertiär, Diluvium, Alluvium) von mir beendet.

Die tertiären Ablagerungen treten am Rand der Eifel in größerer Erstreckung zu Tage, und zwar sowohl am Nordrand des Billiger Waldes zwischen Billig und dem Euskirchener Ortholz, wie namentlich in jener breiten Einsenkung zwischen dem isolierten Devongebiet des Billiger Waldes und den dahinter liegenden geschlossenen Eifelbergen, die sich von Arloff über Antweiler und Lessenich nach Satzvey zieht. Von dort erstrecken sich die tertiären Ablagerungen dann weiter über Firmenich gegen Virnich. Nordwärts bildet das Tertiär in mäßiger Tiefe die Basis der diluvialen Eifel- und Rheinschotter und läßt sich bis Kessenich im Erfttal, Elsig (Hochfläche zwischen Erft- und Bleibachtal), Neuenthal bei Dürscheven, dem Bahneinschnitt in der Hochfläche N. von Ülpenich und bis nahe an Bollheim im Rotbachtal in Tagesaufschlüssen beobachten.

Für die Zusammensetzung der Tertiärschichten ist es ein wichtiges Merkmal, daß alle nicht bis auf den höchsten Grad verwitterten Gesteinsmaterialien fehlen. Man findet nur kaolinreiche

Tone, Kaolinsande, Quarzsande und Quarzkiese sowie Quarzite, außerdem Braunkohle. Fossilien sind äußerst selten und eine paläontologische Altersbestimmung vor der Hand unmöglich. In den Tonschichten von Firmenich fand sich zu unterst eine dunkelfarbige, holzreiche Lage mit gut erhaltenen Blätter-Abdrücken, deren botanische Untersuchung noch aussteht. In den Quarzitblöcken bei Billig sind Stengelabdrücke nicht selten, dagegen wurden Konchylienreste bisher nirgends beobachtet. Die Braunkohlen wurden ehemals bei Virnich (Abelgrube) und am Euskirchener Ortholz (Grube Clemafin) abgebaut; gegenwärtig sind alle derartigen Versuche aufgegeben. Dagegen werden die Lager von feuerfestem Ton und neuerdings namentlich die Kaolinsande bei Firmenich-Satzvey und Lessenich mit großem Erfolg ausgebeutet.

Wahrscheinlich handelt es sich bei diesen Tertiärschichten um die Äquivalente der Vorgebirgsschichten mit Ausnahme der Duisdorfer Stufe, deren durch den Reichtum an jurassischen Kieseloolithen ausgezeichnete Schotter bisher auf Blatt Euskirchen nicht beobachtet wurden.

Die Tertiärschichten haben offenbar vielfache Verwerfungen erlitten, doch fehlt es an guten Aufschlüssen. In den Breuer'schen Kaolingruben bei Firmenich waren kleine, nordwestlich streichende Verwerfungen unmittelbar zu beobachten, die den dortigen Ton stufenförmig gegen den Talhang senkten.

Im Zusammenhang mit dem Tertiär müssen jene eigentümlichen tiefgehenden Zersetzungserscheinungen des Unterdevons erwähnt werden, welche nur dort beobachtet wurden, wo beide Formationen aneinander grenzen, z. B. am Südausgang von Satzvey zu beiden Seiten des Weges nach Schaven und in den Hohlwegen, die von Stotzheim nach der Hardt hinaufführen. Hier sind die tonigen Grauwacken des Unterdevons zu fetten roten oder rot und violett geflammten Tonen umgewandelt, in denen kleine Brauneisenerz-Klümpchen und nach der Tiefe zu auch unvollkommen zersetzte, eckig begrenzte Stücke des ursprünglichen Gesteins stecken; die Quarzitbänke des letzteren ziehen

sich mit der ursprünglichen steilen Schichtenstellung als vollkommen weiche, weiße Sande durch den Ton.

Die diluvialen Ablagerungen bestehen aus altem Gehängeschutt und Flußschotter von der Eifel und aus Rheinsanden bezw. -Kiesen; große Teile des Flachgebietes sind außerdem mit Löß und verlehmtem Löß bedeckt. Wo die Eifelschotter die Rheinschotter erreichen, pflegen sie sich stets über diese zu lagern. Die Eifelschotter bestehen aus Grauwacke, Quarzit, spärlichen mitteldevonischen Kalkgeschieben, Gangquarzen und — besonders westlich des Veybachtales — großen Massen von aufgelöstem Buntsandsteinkonglomerat. In den durch hellere Färbung ausgezeichneten Rheinschottern fehlt das letztere und treten auch die Grauwacken mehr zurück. Dafür findet man nicht selten kleine Gerölle von Nahe-Porphyren und Melaphyren, von Basalten und Trachyten und — namentlich im nördlichsten Teil des Blattgebietes — oft sehr ansehnliche Geschiebe von Tertiärquarzit. Der südlichste Punkt, an welchem Rheinschotter beobachtet wurden, ist die Kiesgrube am Nordrand des Euskirchener Ortholzes. Östlich der Erft erscheinen sie erst von Kuchenheim abwärts westlich des Veybaches etwa vom Ostende Euenheims an, ferner nördlich von Elsig, bei Irresheim, Schnorrenburg-Nemmenich und im Zülpicher Bahneinschnitt.

Die diluvialen Schotter unterscheiden sich von den tertiären ganz fundamental dadurch, daß sie stets frische Gesteinsbruchstücke (viel unzersetzte Grauwacke, seltener mitteldevonische Kalkgerölle) führen. Sie sind offenbar Erzeugnisse einer Pluvialperiode, in der eine kräftige Erosion und mechanische Gesteinszerstörung ohne eine gleich kräftige chemische Verwitterung das Gebirgsland betraf. Die Eifelschotter sind meist plattig und gehen außerhalb des Bereiches der Täler in Gehängeschutt mit eckigen, wenig gerundeten Bestandteilen über. Die aus größerer Ferne hergeflößten Rheinschotter dagegen sind besser abgerundet und meist feiner. Doch werden besonders ihre obersten Lagen im Nordosten des Blattgebietes grob und enthalten ansehnliche Geschiebe, die schwerlich vom Wasser geschoben, sondern wahrscheinlich durch große Eisschollen hergetragen sind. Diese außerordentlich groben

Schotter, die die Hauptterrasse des Rheines und z. B. auch das Vorgebirge bedecken, nehmen in der Gegend von Crefeld die ersten nordischen Geschiebe auf und erweisen sich dadurch als gleichaltrig mit derjenigen Vergletscherung, die bis an den Niederrhein vordrang, und deren äußerste Spuren neuerdings J. LORIÉ in seiner bemerkenswerten Studie »De Verhouding tusschen den Rijn en het Landijs«[1]) beschrieben hat. Aus den Untersuchungen E. HOLZAPFEL's über die unseren Rheinschottern äquivalenten Rhein-Maasschotter der Aachener Gegend geht hervor, daß dort nach Ablagerung derselben noch beträchtliche Verwerfungen (bis 20 m Sprunghöhe) stattfanden. Ähnliches konstatierten QUAAS und FLIEGEL auf den Blättern Vettweiß und Sechtem. Auch auf Blatt Euskirchen lassen auffallende Züge der Bodengestaltung auf solche Verwerfungen schließen, doch fehlen leider beweisende Aufschlüsse oder Bohrungen. Übrigens möchte ich hier die Vermutung aussprechen, daß die in der nordwestlichen Fortsetzung des Vorgebirges gelegenen isolierten Hochterrassenstücke (Tönisberg, Hülser Berg bei Crefeld, Bönninghardt, Hochwald, Reichswald), deren Höhen keineswegs ein gleichmäßiges Gefälle anzeigen, und die teilweise (Reichswald nach LORIÉ) eine merkwürdige Neigung gegen die Maas besitzen, ihr gegenwärtiges Niveau nachträglichen Bodenbewegungen verdanken. Sowohl beim Studium der Höhenkarten, wie beim Durchwandern dieser Gebiete ist es unmöglich, sie in der Vorstellung zu einem fluvioglazialen Schuttkegel oder einer Eis-Randterrasse zu ergänzen, da ausreichende natürliche Begrenzungselemente fehlen.

Der Löß reicht nach Süden bis Antweiler und Zievel; in der Ziegelei zwischen Zievel und Lessenich sammelte ich in ihm *Helix hispida* L. und *Pupa muscorum* L., bei Roitzheim: *Hyalina cellaria* L., *Helix hispida* L., *H. arbustorum* L., *Cochlicopa lubrica* MÜLL., *Caecilianella acicula* BOURG., *Pupa muscorum* L., *Succinea oblonga* DRAP. Der Löß zieht sich in den Bachtälern des Blattes bis an die Alluvionen herab; gern legt er sich an die steile

[1]) Tijdschr. Koninkl. Nederl. Aardrijkskundig Genootschap, 1902. Leiden 1902.

Böschung zwischen der Hochfläche und der niedrigen Diluvialterasse, z. B. bei Kl. Bülleshein und Kuchenheim. Zur Zeit seiner Ablagerung war also das heutige Bodenrelief in allen wesentlichen Zügen bereits fertig.

Herr G. Fliegel berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahme auf den Blättern Sechtem und Erp in den Jahren 1903 und 1904:

Fliegel, Tertiär u. Diluvium zwischen Rhein und Erft, Blätter Sechtem und Erp.

Die geologische Kartierung umfaßte die Blätter Sechtem und Erp im Gebiet des Diluviums und Tertiärs und erstreckte sich aus dem Rheintal quer über das »Vorgebirge« zur Erftebene und darüber hinaus nach Westen.

Das Vorgebirge begleitet den Rhein von seinem Austritt aus dem engeren Rheintal, also etwa von der Gegend des Siebengebirges ab, in nordwestlicher Richtung. Dabei besitzt das Rheintal nicht nur weit größere flächenförmige Ausdehnung als die der Ville westlich angelehnte »Erftniederung«, sondern ist auch weit tiefer eingeschnitten als jene; der östliche Abfall des Vorgebirges ist also sehr viel beträchtlicher als der westliche: Der Höhenunterschied zwischen Ville und Rheintal beläuft sich innerhalb des Blattes Sechtem auf rund 100 m; der westliche Abfall zur Erft an der Grenze beider Blätter beträgt dagegen nur 45 m, im Südosten zum Swistbach gar nur 30 m. Diese an sich schon geringe Differenz verliert ihre Bedeutung völlig durch den Umstand, daß das Gelände gleich jenseits der Swist nach Südwesten zu wieder langsam und beständig ansteigt, sodaß der südwestlichste Zipfel des Blattes Sechtem und ebenso die ganze südwestliche Hälfte des Blattes Erp wieder gleiche Höhe mit dem Vorgebirge haben. Die Bezeichnung »Erftniederung« ist also auf das schmale Gebiet vom Westabhang der Ville bis jenseits des Rotbaches an den steilen und plötzlichen, dem Vorgebirgsrande parallelen Anstieg des Terrains, der von Borr über Erp nördlich zieht, zu beschränken. Dieser Steilrand von Erp hat als ein Gegenstück zu dem westlichen Steilabfall der Ville besondere Bedeutung.

Welchen Anteil an der Entstehung des östlichen und westlichen Vorgebirgsabfalles fluviatile Erosion einerseits, Verwerfungen

andererseits haben, läßt sich zwar im einzelnen nicht nachweisen; daß aber Störungen entlang dem Rande der Ville vorhanden sind und an ihnen Verschiebungen der Gebirgsschichten stattgefunden haben, lehren mehrere am Hovener Hof, am Abhang der Ville und im Tale der Swist ausgeführte Tiefbohrungen: Trotz der unmittelbaren Nachbarschaft weisen die durchörterten Schichten des Miocäns und Pliocäns (bezw. Alt-Diluviums?) Höhenunterschiede von etwa 24 m auf. Beachtung verdienen ferner, weil ebenfalls auf Störungen hinweisend, die zahlreichen nordwestlich bezw. südöstlich, dem Vorgebirgsrande durchaus parallel verlaufenden Trockenrinnen mit steilem nördlichem, flachem südlichem Ufer, deren bedeutendste von Straßfeld nach Nordwesten bis zur Erft führt. An dem nördlichen Steilufer einer solchen aus der Gegend von Rövenich nach dem Neffelbach ziehenden Trockenrinne ist außerdem bemerkenswert, daß tertiäre, hier sonst nirgends aufgefundene Tone in einer großen Fläche zu Tage anstehen.

Tertiäre Bildungen und zwar solche der miocänen Braunkohlenformation treten, obwohl überall im tieferen Untergrunde vorhanden, in größerer Erstreckung nur am Ostabhang der Ville, deren Sockel sie bilden, zu Tage. Das Hauptbraunkohlenflötz, das weiter im Norden bezw. Nordwesten auf zahlreichen Gruben abgebaut wird, ist nur nahe dem Nordrand des Blattes Sechtem auf der Grube »Berggeist« entblößt und zwar in folgendem Profil:

	Diluviale, grobe Rheinkiese mit z. T. metergroßen Geschieben, gelbbraun, stellenweise größere Sandeinlagerungen . .	6—7 m
	Weiße Quarzschotter mit Kieseloolithen und verkieselten Fossilien, z. T. auch fehlend, z. T. vermengt mit Rheinkies	ca. 1 »
	Erdige Braunkohle mit lignitischen Lagen und vererzten Stämmen; die Oberfläche mit zahlreichen Furchen, Rinnen und kieserfüllten Taschen	18 »
Nicht aufgeschlossen. Nach Angabe des Obersteigers erbohrt.	Graublauer Ton . .	3 »
	Braunkohle	4 »
	Ton.	

Das Hauptflötz von hier 18 m Mächtigkeit schwillt, wie die Tagebaue der wenig nördlich gelegenen Gruben »Brühl« und »Donatus« zeigen, in dieser Richtung sehr rasch gewaltig an; nach Süden zu nimmt die Mächtigkeit ebenso rasch ab, sodaß es schon wenige hundert Meter südlich nach dem Ergebnis der dortigen Bohrungen kaum noch bauwürdig sein dürfte. Die Tone im liegenden des Hauptflötzes streichen am ganzen Ostabhang der Ville in derselben Höhe aus und werden am Ostrande des Blattes bei Botzdorf in großer Mächtigkeit von miocänen, weißen, z. T. gediegenen Schwefel führenden, fluidal struierten Sanden überlagert. Diese vertreten zusammen mit den in ihrem Hangenden auftretenden, 3 m mächtigen, fetten, bituminösen, zwei 10 bis 30 cm starke Braunkohlenflötzchen führenden Tonen das auf »Berggeist« und weiter im Norden zur Ablagerung gelangte Hauptbraunkohlenflötz.

Wenn also auch das Hauptbraunkohlenflötz im Südosten des Blattes Sechtem überhaupt nicht zur Ablagerung gekommen ist, so muß doch angenommen werden, daß seine ursprüngliche Erstreckung weiter nach Süden reichte als nur bis einige hundert Meter südlich vom »Berggeist«. Das Flötz hat nämlich überall durch Flußerosion zu diluvialer Zeit eine uns ihrem Betrage nach unbekannte Abtragung erfahren, wie die durch Erosion gewellte und gefurchte Oberfläche auf allen Gruben zeigt. Auffällig ist aber besonders auch das, daß die pliocänen (oder auch altdiluvialen) Quarzschotter mit Kieseloolithen, die sich nach den Feststellungen des Herrn E. Kaiser auch auf mehreren Gruben des Blattes Brühl im unmittelbaren Hangenden des Hauptbraunkohlenflötzes zwischen dieses und die Rheinschotter der oberen Terrasse einschalten, am ganzen Ostabhang der Ville auf Blatt Sechtem fehlen. Bei der weiten sonstigen Verbreitung dieses leicht erkennbaren Horizontes möchte ich annehmen, daß die Quarzschotter und mit ihnen das Braunkohlenflötz in seinem Liegenden, soweit es zur Ablagerung gekommen war, der nachfolgenden diluvialen Erosion zum Opfer gefallen ist.

Die hier genannten Quarzschotter mit Kieseloolithen, Schotter der »Duisdorfer Stufe«, die zuerst von E. Kaiser als älteste,

den Rhein auf große Erstreckungen begleitende, vielleicht noch tertiäre Flußablagerung erkannt worden sind (Verhandlungen des XII. deutschen Geographentages zu Cöln 1903, Seite 209), wurden in weiter Verbreitung beobachtet: Sie gehen an zahlreichen Stellen des westlichen Vorgebirgsabhanges zu Tage aus, so bei Metternich, am Hovener Hof, und ziehen sich an dem dem letzgenannten Gehöft gegenüberliegenden Abhang entlang unter dem Swister Turm hindurch bis auf das Blatt Erp. Sie gewinnen aber zugleich auch eine sehr beträchtliche Verbreitung in westlicher bezw. südwestlicher Richtung, also senkrecht zur Strömungsrichtung des Flusses, der sie abgesetzt hat. Sie stehen nämlich auch bei Lommersum an und treten unter der Bedeckung durch jüngere Schotter an zahlreichen Stellen des rechten Steilufers des Rotbachtales zwischen Niederberg und Mülheim und weiter südlich bis weit über Wichterich hinaus hervor. Der westlichste Punkt ihres Vorkommens scheint gegenüber Mülheim am linken Ufer des Rotbaches zu liegen. Denn noch weiter im Westen finden wir nur noch Tone und Sande der Braunkohlenformation.

Die jüngeren, zweifellos diluvialen Rheinablagerungen sind auf Blatt Sechtem wie auch anderwärts als Aufschüttungen dreier Terrassen entwickelt: Die Höhe des Vorgebirges bildet die älteste, die Ebene um Sechtem, durch einen schönen Steilrand von etwa 80 m Höhe gegen sie abgesetzt, die nächstjüngere Terrasse. Beide sind ganz überwiegend aus sehr grobem Rheinschotter von der bekannten Zusammensetzung aufgeschüttet.

Getrennt von der mittleren Terrasse durch einen östlich an Sechtem vorüber von Bornheim aus nach Norden verlaufenden Steilrand nimmt den Nordosten des Blattes die untere Terrasse ein. Sie liegt etwa 10 m tiefer, erhält eine gewisse Gliederung durch eine Anzahl sie in nördlicher Richtung durchziehender alter Rheinstromrinnen und ist besonders dadurch ausgezeichnet, daß auf ihr Schotter im Gegensatz zu den älteren Terrassen eine sehr geringe oberflächliche Verbreitung haben. An ihre Stelle sind Lehme und vor allem sehr kalkreiche Sande getreten.

Weniger leicht lassen sich die Bildungen westlich des Vorgebirges als Aufschüttungen verschiedener Terrassen bezeichnen:

Mit Sicherheit können nur die ausgedehnten, bis zu 800 m breiten, ebenen, am rechten Ufer von einem hohen Steilrand begleiteten Talböden, die ihrer ganzen Ausdehnung nach in gar keinem Verhältnis zu den kleinen, heut in ihrer Mitte entlang fließenden Bächen stehen, als jüngste Stufe der diluvialen Talbildung betrachtet werden. Als solche in ihrer ganzen Anlage alte Täler charakterisieren sich die Täler der Erft, des Rot- und Bleibaches; sie sind das ungefähre Äquivalent der unteren Terrasse des Rheintales.

Aber auch das ältere Diluvium weist verschiedene scharf ausgeprägte, terrassenartige Terrainabsätze auf: Ein solcher läßt sich am Westabhang der Ville auf große Strecken von Dünstekoven bis Heimerzheim verfolgen; er tritt in entsprechender Höhenlage bei Metternich, am Swister Hof und Swister Turm von neuem auf. Da er auch auf dem südlichen Blatt Rheinbach von Herrn FUCHS weiterverfolgt worden ist, erhebt er sich doch einigermaßen über eine rein lokale Eigentümlichkeit der Talbildung. Dabei muß die Möglichkeit, daß er durch die Verwerfungen, denen der ganze Westabhang des Vorgebirges seine Entstehung verdankt, entstanden ist, offen bleiben.

Große, flächenförmige Ausdehnung gewinnt ferner die oben bereits genannte »Terrasse« westlich von Friesheim und Lechenich, die gegen die Hochfläche um Erp in einem Steilrande absetzt. Da es nur natürlich wäre, wenn im Rheintal selbst und westlich des Vorgebirges die Perioden der Erosion und der überwiegenden Aufschüttung sich entsprächen, so könnte man diese Terrassen der Mittelterrasse des Rheintales gleichstellen. Die wesentlich größere Höhenlage gegenüber jener hätte nichts Auffälliges an sich, da auch die heutigen Bäche dieser Gegend, Erft, Swist, Rotbach in weit höherem Niveau fließen als der Rhein, dem sie ihre Gewässer zuführen.

Diese Erklärung genügt jedoch nicht, da die Schotter der unteren Stufe die gleiche Zusammensetzung wie die der oberen Terrasse haben; es sind typische Rheinschotter mit Porphyren, Melaphyren u. s. w. Wir sind daher zu der Annahme gezwungen, daß der der Ville parallele Steilrand von Erp durch eine Ver-

werfung entstanden, die weite Niederung von hier bis zum Vorgebirge ein Grabeneinbruch ist.

Noch sei erwähnt, daß sich am Südrande des Blattes Erp, in dem Zipfel an der Vereinigung von Blei- und Rotbach, Schotter einstellen, die in ihrer Zusammensetzung von den Rheinschottern durchaus abweichen. Es handelt sich um eine ganz überwiegend aus Quarzitgeröllen des Buntsandsteinkonglomerates und aus Sanden des Buntsandsteins bestehende Bildung. Diese »Eifelschotter« kamen zum Absatz nach der Ablagerung der »Rheinschotter« und über ihnen, als der Rhein seine Sedimente vermöge der Tieferlegung seines Bettes nicht mehr bis hierher transportieren konnte, und die Ausbildung von Zuflüssen vom nahen Gebirge her und die Verfrachtung von Sediment in ihnen begonnen hatte. Die Eifelschotter an der Vereinigung von Rot- und Bleibach sind das nördlichste derartige Vorkommen.

Ausgedehnteste Verbreitung auf beiden Blättern besitzt der Löß. Ich beschränke mich auf die Angabe, daß er der unteren Terrasse des Rheintales vollständig fehlt; sie gewinnt dadurch noch mehr an Selbständigkeit gegenüber der mittleren und oberen Terrasse. Sonst ist sein Vorkommen ein ganz allgemeines: Er nimmt größere Flächen auf der Höhe der Ville, an deren Abhängen, auf der mittleren Terrasse des Rheines und nicht minder im ganzen Westen des Vorgebirges ein. Hinsichtlich seiner Beschaffenheit fällt auf, daß er ganz überwiegend durch reichliche Steinbeimengung verunreinigt, vielfach umgelagert und tief verlehmt ist. Größere Flächen reinen, typisch-feinsandigen, steinfreien Lösses mit geringer Decke von Lößlehm kommen im wesentlichen nur an den Steilabfällen einer älteren zur nächstjüngeren Terrasse vor, vor allem am Ostabhang der Ville, an dem Steilabfall von Erp und an dem steilen rechten Erftufer, mit dem die diluvialen Schotter zum ebenen Talboden abfallen.

Endlich sei als ein Punkt, der auch eine gewisse wirtschaftliche Bedeutung hat, erwähnt, daß am Ostabhang des Vorgebirges in seiner ganzen Erstreckung auf Blatt Sechtem von Bornheim bis Walberberg in einer Höhe von 120—124 m über N.-N. ein sehr ergiebiger Quellhorizont gefunden wurde. Die ungemein

zahlreichen Tälchen und Schluchten, die den Abhang beleben, haben in ihrer großen Mehrzahl die Oberkante des zuvor vom Löß überdeckt gewesenen tertiären Tones entblößt. Auf ihm fließen vermöge einer schwachen Neigung der Oberfläche des Tertiärs die sämtlichen in den überlagernden Schottern versunkenen Wässer ab und treten dort, wo der Ton ausstreicht, also in diesen Tälchen, als Quelle zu Tage.

2. Provinz Westfalen.

Denckmann, Gliederung des Lenneschiefers, Blatt Hohenlimburg.

Herrn A. Denckmann's Untersuchungen erstreckten sich im Sommer 1903 namentlich auf die Gliederung des Lenneschiefers in der Gegend von Hohenlimburg.

Die Schwierigkeiten einer Gliederung des Lenneschiefers bestehen hauptsächlich darin, daß in ihm Gesteine von relativ großer petrographischer Ähnlichkeit in einer Schichtenfolge von mindestens 1500 bis 2000 m Mächtigkeit in einer größeren Zahl von Horizonten immer und immer wiederkehren. Da es natürlich nicht einfach ist, bei der zahllosen Menge sich wiederholender Bänke, die im wesentlichen keine individuellen Merkmale zeigen, in stark speziell gefaltetem Gebirge das Zusammengehörige zu erkennen und zu sichten, so war es für die ersten Arbeiten im Lenneschiefer wichtig, daß ein Blatt gewählt wurde, in dem die Schichten größtenteils gleichmäßig nach einer Richtung einfallen. Es konnten tatsächlich Profile von enormer querschlägiger Ausdehnung studiert werden, deren Regelmäßigkeit zwar durch gewaltige Querstörungen beeinflußt wird, die aber relativ frei sind von solchen Störungen, welche auf komplizierte Faltungsvorgänge im Sinne des Niederländischen Gebirgssystems zurückzuführen wären.

Stratigraphische Gliederung.

Eine stratigraphische Gliederung der Sedimentfolgen des Lenneschiefers konnte nur von oben, vom Massenkalke her, vorgenommen werden, da in seinen tieferen Horizonten kein Glied

aufgefunden war, dessen Stellung zum stratigraphischen System bekannt gewesen oder (während der Aufnahme) sicher erkannt worden wäre. Die auf der Karte und in diesem Berichte vorgenommene Benennung der einzelnen Schichtenglieder kann auch zunächst nur als eine vorläufige betrachtet werden, da noch kein sicherer Anhaltspunkt zur Beantwortung der Frage vorhanden ist, wo die obere Unterdevon-Grenze liegt. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß wir später infolge reichlicher Faunenfunde in die Lage kommen, einzelne oder ganze Gruppen der hier ausgeschiedenen Sedimentfolgen mit stratigraphischen Einheiten des schon bekannten rheinischen Devons zu identifizieren. Vorläufig[1]) habe ich auch an der v. DECHEN'schen Bezeichnung »Lenneschiefer« festgehalten.

Von den stratigraphisch sicher beobachteten Sedimentreihen lassen sich von oben nach unten folgende großen Gruppen ausscheiden:

Erstens eine Zone der vorwiegenden Grauwackenschiefer;

Zweitens eine Zone der vorwiegenden dickbankigen Grauwackensandsteine;

Drittens eine Zone der vorwiegenden Grauwackenschiefer;

Viertens als sicher bekanntes ältestes Glied eine Zone von roten und grünen Schiefern.

Dadurch, daß die Zone der Grauwackensandsteine sich nach der petrographischen Beschaffenheit der den festen Bänken zwischengelagerten Schiefer in ein oberes und ein unteres Glied trennen läßt, erhalten wir ein fünftes größeres Schichtenglied für die Karte.

1. Zone der vorwiegenden Grauwackenschiefer Honseler Schichten.

Die Honseler Schichten (nach dem Gute Honsel südlich Letmathe benannt) reichen von der Unterkante des Massenkalkes bis zur obersten, auf der Karte ausgeschiedenen Grauwackensandsteinzone des nächstfolgenden Horizontes. Ihre Schiefer sind in der oberen Hälfte sehr kalkhaltig und wechsellagern mit einigen Kalkbänken bezw. mit Kalklinsen. Von den Kalkeinlagerungen

[1]) Natürlich nicht für den Druck des Blattes.

ist die oberste die am regelmäßigsten als Bank zu beobachtende und die am leichtesten im Terrain zu verfolgende.

Die nächstfolgende Abteilung der Honseler Schichten beginnt mit mehreren festen Bänken von Grauwackensandstein, in denen sich unter anderen Petrefakten häufig *Avicula reticulata* findet. Eine Anzahl solcher Grauwackensandsteinbänke, von denen nur die obersten zur Anlage von Steinbrüchen Veranlassung gegeben haben, folgt nach unten hin in Wechsellagerung mit rauhen Grauwackenschiefern. Darunter liegen zwei durch dunkelgraue Schiefer voneinander getrennte Lagen von roten bezw. grünen Tonschiefern und Grauwackenschiefern, die sich durch das ganze Blatt Hohenlimburg hindurch verfolgen lassen, so daß es möglich sein wird, den Horizont, in dem die bunten Schiefer auftreten, auf der Karte auszuscheiden. Gute Aufschlüsse in diesen Schichten zeigt die von Letmathe nach Veserde führende Straße oberhalb des Gutes Honsel.

Den Beschluß der Honseler Schichten nach unten hin bilden rauhe Tonschiefer und Grauwackenschiefer, in denen unregelmäßig verteilt Grauwackensandsteinbänke von meist nicht sehr großer Dickbankigkeit auftreten.

Es folgen zwei Horizonte vorwiegend dickbankiger Grauwackensandsteine, nämlich:

2. Brandenberg-Schichten.

Die Brandenberg-Schichten (der Brandenberg liegt südlich von Letmathe an der Straße von Letmathe nach Veserde) beginnen zu oberst mit einer mindestens 40 m mächtigen Schichtenfolge von dickbankigen, grünlich grau gefärbten Grauwackensandsteinen, die in der Regel auch bei schlechten Aufschlüssen gut zu erkennen ist, und die sich zur Verfolgung der oberen Grenze des Gesamthorizontes sowie zum Auffinden der das Gebirge durchsetzenden Querverwerfungen vorzüglich eignet. Die daraunter liegenden Sedimentmassen bestehen aus Bankfolgen von dickbankigem Grauwackensandstein (ohne schiefrige Zwischenmittel), die bis zu 60 m Mächtigkeit erreichen, und mit denen mächtige Packete von roten Grauwackenschiefern und Tonschiefern (in der Regel ohne Grauwackensand-

steineinlagerungen) wechsellagern. Die Zahl der Grauwackensandsteineinlagerungen mag bis zu 20 betragen, die Mächtigkeit des gesamten Horizontes ist auf mindestens 400 m zu schätzen.

Prachtvolle Aufschlüsse zeigen in diesen Schichten das Volme-Tal, das Lenne-Tal und das Nahmer-Tal.

3. Mühlenberg-Schichten.

Die Mühlenberg-Schichten, nach dem Mühlenberg unterhalb Dahl benannt, bestehen wie der vorige Horizont vorwiegend aus dickbankigen Grauwackensandsteinen, die jedoch nicht, wie die des vorigen Horizontes, mit rotgefärbten, sondern mit graugefärbten Grauwackenschiefern und Tonschiefern wechsellagern. Eine mittlere Zone der Mühlenberg-Schichten, in der die Grauwackensandsteinbänke gegen z. T. kalkhaltige Grauwackenschiefer zurücktreten, scheint im Streichen gut verfolgbar zu sein und läßt sich wahrscheinlich ausscheiden. In dieser Zone treten Petrefakten nicht selten auf, darunter *Spirifer subcuspidatus* und *Sp. paradoxus.* Das Auftreten des Letzteren spricht dafür, daß wir hier die Unterdevon-Grenze bereits überschritten haben.

4. Unterer Horizont der vorwiegenden Grauwackenschiefer, Hobräcker Schichten.

Vorwiegend rauhe, zähe, graugefärbte Grauwackenschiefer von flaseriger Struktur und vielfach von flammigem Aussehen, häufig mit kalkigem Bindemittel, zuweilen mit Bänken von unreinem Karbonat ($CaCO_3$ rein oder gemischt mit $FeCO_3$?), die zu tonigem Brauneisenstein zu verwittern pflegen, seltener endlich mit Bänken von Grauwackensandstein, bilden das vorwiegende Gestein eines Horizontes, der u. a. den Hobräcker Rücken (zwischen Nahmer und Nimmer) in seiner ganzen Erstreckung zusammensetzt.

Charakteristisch für diesen Horizont ist das Auftreten von roten Tonschiefern und Grauwackenschiefern in ihm in verschiedenen Niveaux. Ein solches Niveau liegt an der Grenze gegen die Mühlenberg-Schichten. Die bunten Gesteine treten jedoch nicht mit so großer Regelmäßigkeit auf, daß ihre sichere Ausscheidung auf der Karte in allen Fällen möglich sein wird.

Die Hobräcker Schiefer enthalten zahlreiche Petrefakten, die

jedoch meist schlecht erhalten sind. Besonders häufig sind verdrückte *Rensselaeria*-Formen.

5. Hohenhof-Schichten.

Rote und grüne Tonschiefer, zuweilen mit quarzitischen, grünlich gefärbten Grauwackensandsteinen, bilden in der Südwestecke des Kartengebietes die liegendsten Gesteine (bei gleichmäßigem Einfallen der Schichten nach Norden). Im Lennetale beobachtete ich dieselben Gesteine bei weniger einfachen Lagerungsverhältnissen in der Gegend westlich von Obstfeld, südlich von Sassenscheid und am Rohländer Kopfe.

Diabas-Gänge.[1]

Die sämtlichen älteren Schichten des Lenneschiefers bis zu den Gesteinen der Brandenberg-Schichten aufwärts sind in erheblich verbreiteterer Weise, als Loretz beobachtet hat, von Diabasgängen durchsetzt, die in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 2 m die Schichten annähernd senkrecht durchsetzen, und deren schiefrige oder grauwackige Saalbänder durchweg Kontaktwirkungen beobachten lassen.

Die Mächtigkeit der einzelnen Gangtrümmer reduziert sich übrigens an einzelnen Stellen bis auf wenige Zentimeter, während sie an anderen Stellen (z. B. am Stapelbach südlich von Dahl, Blatt Lüdenscheid und am Kreinberger Bache bei Einsal) bis 5 m und mehr anwächst.

Das vorherrschende Streichen der Diabasgänge entspricht annähernd dem Schichtenstreichen oder verläuft in sehr spitzem Winkel spießeckig dazu. In diesen Fällen steht aber das Einfallen der Schichten senkrecht zum Einfallen des Ganges, wie u. a. die Profilaufschlüsse im Bahnanschnitte südlich der Haltestelle Nachrodt und an der Volmestraße südlich des Bahnhofes Dahl beweisen. Beinahe in SN.-Richtung streichen die Diabasgänge des Nimmertales. Die schon genannten Diabase des Stapelbaches und des Kreinberger Baches sind die wahren Modellaufschlüsse

---

[1]) Vergleiche die im Erscheinen begriffene Dissertation von Paul Sichtermann, Gießen 1905; Dieses Jahrbuch, Bd. 27.

von Diabasgängen, da ihre Lagerstätten von der Talsohle aus (bezw. am Kreinberger Bache in der Talsohle) vollkommen ausgebeutet sind. Diese Hohlräume ursprünglich vorhandener Gänge zeigen oberirdisch prächtige Entblößungen einer Art von Blattverschiebungen, die sich zum Teil mit den Deckelklüften der Spateisensteingänge des Siegerlandes decken. In Begleitung der Diabase findet sich zuweilen Quarz mit Kupferkies etc. auf den Salbändern der Gänge und als Imprägnationen des Nebengesteines.

Die mikroskopische Untersuchung der Diabase läßt erkennen, daß sie den normalen Diabasen des oberen Mitteldevons nahe verwandt sind.

Tektonik.

Wie die Karte zeigt, gehen gewaltige Störungen durch das Lenneschiefergebiet hindurch. Es wird aber durch diese Störungen das Kartenbild nicht bis zur Unkenntlichkeit des älteren niederländischen Faltensystems verzerrt. Die Schichten des Lenneschiefers fallen im größesten westlichen Teile des Blattgebietes vorwiegend nach Norden, ein Umstand, in welchem die Tatsache zum Ausdruck kommt, daß der größere westliche Teil des Gebietes noch zum Nordflügel eines gewaltigen Sattels gehört, dessen hangendste Schichten erst im produktiven Kohlengebirge wieder Spezialfaltung etc. zeigen. Diese großartige Einfachheit des Gebirgsbaues wurde zwar durch die v. DECHEN'sche Karte und durch die von dieser nicht wesentlich abweichenden LORETZschen Aufnahmen wahrscheinlich gemacht, den Beweis konnte aber nur die eingehende stratigraphische Gliederung des Lenneschiefers bringen.

Die den Lenneschiefer durchsetzenden zahlreichen Störungen entsprechen im wesentlichen den im Oberdevongebiete von Letmathe-Hohenlimburg durch Kartierung festgelegten. Es scheinen jedoch auch jüngere Störungen in NO.-Richtung vorhanden zu sein. Auf solche Störungen deutet das eigentümliche Einbrechen jüngerer Sedimente im Massenkalke der Gegend von Holthausen und das Kartenbild des zwischen Holthausen und Waterhövel gelegenen Gebietes. Hier springt die Zone der Brandenberg-

Schichten an SO.-NW.-Verwerfungen außerordentlich weit nach Norden vor, während das Auftreten des Massenkalkes schon jetzt mit Sicherheit erkennen läßt, daß dem Vorspringen der älteren Schichten im Liegenden ein Vorspringen der Honseler Schichten in den Massenkalk hinein nicht entspricht. Wohl aber liegt das fragliche Gebiet in der südwestlichen Fortsetzung der Grabeneinbrüche von Holthausen. Leider wird in dem fraglichen Gebiete die Feststellung der Verwürfe durch Mangel an Aufschlüssen außerordentlich erschwert.

Anhang:

Ueber die Verbreitung der roten Schiefer im Lenneschiefer.

Aus obigen Ausführungen geht ohne weiteres hervor, daß es keineswegs unmöglich ist, die Lenneschiefer zu gliedern. Auch ist ihre rote Farbe in einer Anzahl von Horizonten nicht etwas Zufälliges, durch sekundäre chemische Vorgänge zu Erklärendes, wie H. Loretz (Dieses Jahrbuch 1899) ausführt, sondern sie ist, wie die Aufnahme beweist, in wunderbarer Weise horizontbeständig. Ließ schon das Auftreten von Knotenkalken in den roten Schiefern mit einiger Sicherheit die Diagnose zu, daß es sich um ähnliche bunte Gesteine handelt, wie solche im Oberdevon als Cypridinenschiefer. Kramenzelkalke etc. bekannt sind, so wurde ihre primäre Entstehung dadurch bewiesen, daß es möglich war, die Horizontbeständigkeit des einzelnen Auftretens von roten Schiefern über weitere Strecken hin zu verfolgen.

Die roten Schiefer treten in der bis jetzt bekannten Schichtenfolge des Lenneschiefers (von oben nach unten gerechnet) in folgenden Horizonten auf:

1. Als zwei getrennte Bänke in den Honseler Schichten.
2. Als ständige Schichtenglieder der Wechsellagerung von rotem Schiefer mit Grauwackensandsteinen in den Brandenberg-Schichten.
3. Als Einlagerungen in den Hobräcker Schiefern.
4. Als Hauptgestein der Hohenhof-Schichten.

DENCKMANN, Carbon bei Letmathe, Blatt Hohenlimburg.

Zur Geologie des Siegerlandes und des Sauerlandes liefert Herr A. DENCKMANN auf Grund seiner Untersuchungen im Sommer 1904 folgende Beiträge.

I. Über die tiefsten Schichten des v. DECHEN'schen Flözleeren Sandsteins bei Letmathe.

Im Gebiete des Blattes Hohenlimburg wurden die im Hangenden des Culmplattenkalkes auftretenden Schichten des obersten Culm und des tieferen Flözleeren Sandsteins der v. DECHEN-schen Karte einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Eine genaue Untersuchung des Flözleeren Sandsteins von der Culmgrenze her dürfte einiges Interesse beanspruchen, da die bisherigen Untersuchungen ausschließlich vom Produktiven Carbon her geführt worden sind.

Es wurde zunächst festgestellt, daß die obere Grenze des Culmplattenkalkes gegen die Schiefertone und Alaunschiefer des Culm eine petrographisch scharfe ist.

1. Schälker Grauwacke.

Über den Culmschiefern treten mächtig entwickelte milde Grauwacken und Grauwackensandsteine mit relativ untergeordneten schiefrigen Zwischenlagen auf. In diesem Grauwackenhorizonte finden sich packetweise Einlagerungen eines sehr festen, zuweilen quarzitischen, hellfarbigen Grauwackensandsteins, die in Verbindung mit groben Konglomeraten auftreten und anscheinend im östlichen Fortstreichen zum Teil durch diese letzteren verdrängt werden. Sie sind hauptsächlich auf den mit »Heide« bezeichneten Bergrücken (Böhler Heide, Reher Heide, Schälker Heide, Grürmanns Heide) durch die auffällige Beschaffenheit ihres Gesteins im Verwitterungsboden leicht zu verfolgen. In der Reher Heide sind sie durch verlassene Steinbrüche aufgeschlossen.

Dass diese Gesteine im Profile des Lennetals unterhalb Reh nicht beobachtet werden, liegt daran, daß sie wenige hundert Meter östlich des Profils an NW.-Störungen nach W. hin abschneiden. Auf dem linken Lenne-Ufer treten sie nördlich von Donnerkuhle wieder in zwei breiten Zügen zu Tage.

In den Grauwacken des tiefsten Horizontes des v. Dechen-schen Flözleeren Sandsteins fand ich auf dem Kammwege der Reher Heide und nordöstlich Korbesführ im Walde Petrefakten, und zwar Crinoidenstiele, Goniatiten-Bruchstücke und Schalenreste von Zweischalern, leider alles wegen schlechter Erhaltung unbestimmbar. Man wird damit rechnen müssen, daß die gesamten mächtigen Gesteinsfolgen dieses Horizontes noch zum Culm gehören. Die bisher allerdings kläglichen Petrefaktenreste lassen hoffen, daß günstige Funde diese stratigraphische Frage entscheiden werden.

2. Schiefer von Tiefendorf.

Im Hangenden der Schälker Grauwacke beobachtet man eine Zone von sehr feinschiefrigen, zum Teil alaunschieferartigen Tonschiefern, in denen Grauwackensandsteine völlig untergeordnet auftreten. Sie sind besonders in der Ortschaft Tiefendorf gut aufgeschlossen und lassen sich von da aus nach Osten über einen großen Teil des Blattes verfolgen, indem sie im großen Ganzen das Tal des Wanne-Baches anhalten. In der Gegend von Bürenbruch fällt ihre Entwicklung schon in das nördliche Nachbarblatt hinein.

Die nördlich der Schiefer von Tiefendorf entwickelten Schichten bestehen vorwiegend aus schiefrigen Gesteinen, in denen Packete von milden Grauwacken als Einlagerungen beobachtet werden. Die Grauwacken treten in diesen Schichten als schmale Rücken aus dem Gelände heraus und lassen sich daher relativ leicht für die Kartierung verfolgen.

II. Die tektonischen Verhältnisse des Lenne- und Volme-Gebietes.

1. Störungen devonischen Alters.

Denckmann, Tektonik des Lenne- und Volme-Gebiets.

Zu den Störungen devonischen Alters sind zunächst die Klüfte der Diabas-Gänge zu rechnen, die in außerordentlich großer Zahl in h 1 bis 5 das Gebirge durchsetzen. Ein modellartiges Profil, welches u. a. beweist, daß die Diabase an der Faltung des Gebirges teilgenommen haben, zeigt u. a. der Anschnitt der Eisenbahn zwischen der Station Nachrodt und dem Einsaler Tunnel.

Hier fallen die Mühlenberg-Grauwackensandsteine des Lenneschiefers steil nach N., während der in ihnen aufsetzende Diabas-Gang bei annähernd gleichem Streichen nach S. einfällt.

Ein eigentümliches Auftreten von jüngerem Lenneschiefer (obere Honseler Schichten) in einem tieferen Horizonte (untere Honseler Schichten), welches nicht als Einmuldung aufgefaßt werden kann, und welches von den das Gebirge durchsetzenden Störungen abgeschnitten wird, läßt sich vielleicht auf Störungen devonischen Alters zurückführen. Wenn schon die Diabase selbst nicht in die genannten Schichten hinaufzureichen scheinen oder wenigstens hier nicht beobachtet sind, so sind doch ihre Klüfte sicher wohl bis zur damaligen Tagesoberfläche aufgebrochen. Da an den Diabas-Gängen Verwerfungen beobachtet werden, und da sie paarweise aufzutreten pflegen, so würde es nicht auffallen, wenn man ihre nicht von Diabas ausgefüllten Fortsetzungen nach oben hin als Begrenzungsklüfte von grabenartigen Einbrüchen wiederfände.

2. Das niederländische Gebirgssystem.

Im Gebiete der unteren Lenne herrscht ein mehr oder weniger steiles, nördliches bis nordnordwestliches Einfallen der Schichten vor, welches nur an vereinzelten Stellen in seiner Eintönigkeit durch Spezial-Fältelung unterbrochen wird. Dieses gleichmäßige Einfallen verdanken wir der Existenz eines breiten Sattels, dessen vielfach verworfene Achse größtenteils schon südlich des Blattes Hohenlimburg zu liegen scheint. Als tiefste Sedimente des nördlichen Flügels treten bei Dahl und an einer Reihe von Punkten an der Lenne die roten Schiefer und Grauwackensandsteine der Hohenhöfer Schichten auf, die dem roten Gebirge der Gegend von Wiebecke an der Lenne und von Holzhausen bei Plettenberg sowie dem roten Gebirge von Müsen etc. entsprechen.

Die bündelweise auftretenden Deckelklüfte, die zum Teil in modellartigen Aufschlüssen einiger Diabasgänge beobachtet sind, und die bei südöstlichem, flachem Einfallen Überschiebungen von kleinsten Beträgen veranlaßt haben, verdienen eine besondre Beachtung. Es wird festzustellen sein, ob sie durchweg oder nur zum Teil auf die Druckwirkung im Sinne des niederländischen Gebirgssystems zu-

rückzuführen sind. Der beste Aufschluß der Deckelklüfte am Stapelbach südlich Dahl, den Sichtermann eingehend beschreibt, zeigt das Auftreten dieser tektonischen Erscheinung bei sehr flachem Einfallen der Schichten.

3. Querverwerfungen.

Die Querverwerfungen des unteren Lenne- und Volme-Gebietes weichen vorwiegend nach Westen hin von der SN.-Richtung ab. Seltener sind Abweichungen nach O. Da die in der NW.-Richtung streichenden Verwerfungen des Kohlengebirges, wie die geologische Untersuchung dort festgestellt hat, nicht in die Kreide hinaufreichen, so ist mit dem mutmaßlichen Vorhandensein auch solcher Störungen in unserem Gebiete zu rechnen. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, daß vom Westerwalde her Verwerfungszonen in vorwiegend südnördlicher Streichrichtung bis an den Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges heranreichen, die jüngeren Alters sind.

Im Hönnegebiete schneiden derartige Verwerfungen die nordwestlich streichenden Verwerfungen ab, welche hier die Sättel und Mulden des Culm zu verwerfen pflegen. Die mutmaßlichen Beweise für das Vorhandensein eines älteren und eines jüngeren Systems von Querstörungen zwischen Volme und Röhr bedürfen noch eingehenden Studiums.

Die als scheinbare seitliche Verschiebungen und zum Teil als Grabenbildungen im Kartenbilde des Lenneschiefergebietes auf dem Blatte Hohenlimburg zum Ausdrucke kommenden Wirkungen der Querstörungen sind viel erheblicher als diejenigen des Oberdevon- und des Culmgebietes.

4. Vorwiegend spießeckige Störungen.

Im Bereiche des Blattes Hohenlimburg beobachtet man häufiger die Erscheinung, daß, bei annähernd gleichem Einfallen der Schichten im Fortstreichen, die Entfernung bestimmter Schichtengrenzen voneinander sich auffällig verringert, ohne daß in den ziemlich klaren stratigraphischen Verhältnissen die Ursache des Fehlens mächtiger Schichtenfolgen gesucht werden kann. Sie muß durch Verwerfungen erklärt werden. Derartige Störungen beobachtete ich besonders in der Gegend von Holzhausen bei

Hohenlimburg, nördlich des Massenkalkes bei Donnerkuhle, in der Gegend zwischen Henkhausen und Letmathe etc.

Westlich von Hagen verwirft im Ennepetale eine ähnliche Störung die jüngeren paläozoischen Sedimente derart, daß hier älterer Lenneschiefer in fast unmittelbaren Kontakt mit relativ jungen Schichten des Flözleeren Sandsteins zu liegen kommt, während vom Massenkalk, vom Oberdevon und vom Culm nur vereinzelte, wenige Meter mächtige Staffeln erhalten geblieben sind. Es hat den Anschein, als zersplittere sich diese Tausende von Metern Sprunghöhe betragende Verwerfung nach O. hin und komme im Gebiete des Blattes Hohenlimburg und weiterhin nach O. in den genannten Störungen zum Ausdruck.

An den spießeckigen Störungen schneiden die unter 3. beschriebenen Querstörungen ab. Ob sie alle daran abschneiden, konnte bisher nicht hinreichend festgestellt werden.

Loretz hält bekanntlich die Störung des Ennepetals für eine Überschiebung, eine Auffassung, gegen die mancherlei einzuwenden ist, u. a. namentlich der Mangel an solchen Erscheinungen, welche Überschiebungen zu begleiten pflegen[1]). Die spezielle Kartierung muß über diese Frage entscheiden. Jedenfalls können die spießeckigen Verwerfungen, welche ich östlich von Hagen beobachtete und welche ich als zersplitterte Fortsetzungen der Störung des Ennepetals auffasse, der tektonischen Umgebung nach, in der sie auftreten, nur als Verwerfungen betrachtet werden.

III. Über ältere Sedimente und über jüngere Störungen im nördlichen Siegerlande und im angrenzenden Sauerlande.

Denckmann, Aeltere Sedimente im Lenne- und Sieg-Gebiet.

Im nördlichen Siegerlande und im nördlichen Nachbargebiete des Sauerlandes wurden im Auftrage der Königlichen Geologischen Landesanstalt größere Begehungen zur Herstellung eines Anschlusses der demnächstigen Kartierung des Siegerlandes an die

[1]) Besonders auffallend ist das Auftreten von Massenkalk, von Oberdevon und Culm in schmalen Streifen zwischen Lenneschiefer und flözleerem Sandstein. Die Auffaßung dieser Schichtenstreifen als staffelförmiges Abbrechen des Gebirges nach Norden hin drängt sich schon dem Leser der v. Dechen'schen Karte auf,

Arbeiten im Lenneschiefergebiete ausgeführt. Außerdem wurde das Müsener Gebiet im Interesse des Köln-Müsener-Bergwerks-Aktienvereins einer eingehenderen Untersuchung unterzogen.

1. Stratigraphie.

a) Rimmert-Quarzit und dessen Begleitgesteine.

Eine besondre Aufmerksamkeit beanspruchen eine Anzahl älterer Bildungen:

Weiße Quarzite und Grauwackensandsteine, welche im Zusammenhange mit Porphyrdecken und mit sehr milden Tonschiefern auftreten. Die Quarzite des Rimmert wurden von Grisemert (östlich von Olpe) aus über den Roten Stein, Wollfahrt, Einsiedelei, Welperich, Benolpe, Rimmert, auf der Höhe, Brachthausen, Flape bis in die Gegend von Oberalbaum verfolgt. Sie sind wahrscheinlich identisch mit den Quarziten des Ebbegebirges.

Die Porphyre sind zum Teil schon auf der v. Dechen'schen Karte relativ sorgfältig dargestellt. Da es zweifellos Lenneporphyre gibt, welche an der Grenze des Unterdevon gegen das Mitteldevon auftreten, so ist es wichtig, daß schon Mügge[1]) in seiner Abhandlung die hier in Frage kommenden Gesteine petrographisch scharf von den ihrem stratigraphischen Niveau nach bekannten unterscheidet. Sie finden sich auch in Verbindung mit den Quarziten des Ebbegebirges.

Die milden Tonschiefer beobachtet man im südlichen Gebiete hauptsächlich nördlich von Flape und in der Ortschaft Brachthausen in guten Aufschlüssen. Sie enthalten am letzteren Punkte Toneisensteinkonkretionen mit Petrefakten, die indes zu einer stratigraphischen Bestimmung der Sedimente noch nicht ausreichen.

Dieselben Gesteine begleiten in breiter Zone den Quarzitrücken des Ebbegebirges auf seiner Nordseite. Prachtvolle Aufschlüsse, in denen Petrefakten nicht fehlen, zeigt hier die nächste Umgebung des Dorfes Himmelmert sowie die von Velbert über das Ebbegebirge führende Straße, am Nordhange des Gebirges.

---

[1]) O. Mügge, Untersuchungen über die »Lenneporphyre« in Westfalen und in den angrenzenden Gebieten. N. Jahrb. für Min., Beilage, Bd. 8, S. 535—721.

b) Rotes Gebirge.

Das Rote Gebirge besteht aus roten Tonschiefern und Grauwackenschiefern mit Einlagerungen von hellfarbigen, feldspatreichen, zuweilen quarzitischen Grauwackensandsteinen, in denen Konglomerate nicht fehlen. Die roten Tonschiefer, von den Bergarbeitern »Fuchs« genannt, enthalten zuweilen lagenweise Knöllchen eines dichten Kalkes, der den oberdevonischen Kramenzelkalken des Sauerlandes nicht unähnlich ist. Diese Schichten treten nördlich des Ferndorfer Baches bei Kreuztal unter den Siegener Schichten heraus und lassen sich verfolgen durch das Müsener Gebirge und das Gebirge von Burgholdinghausen bis auf das Wolfshorn östlich von Welschenennest, wo sie an die unter a) beschriebenen Gesteine stoßen.

Im Ebbegebirge beobachtete ich die Gesteine des Roten Gebirges bisher hauptsächlich an dessen nordwestlichem Ende und an dessen nordöstlichem Ende, am Abfall des Gebirges nach den Tälern der Volme und der Lenne zu.

Am Lenneschiefersattel des unteren Volme- und Lennegebietes sind Gesteine, welche petrographisch und ihren Lagerungsverhältnissen entsprechend als Äquivalente des Roten Gebirges von Müsen in Betracht kommen, südlich von Dahl und nördlich von Altena gut entwickelt. Besonders breite Zonen scheinen sie im Wuppergebiete einzunehmen. Bezüglich des nördlichen Lenneschiefergebietes ist noch zu bemerken, daß hier rote Schiefer in vier größeren Horizonten bekannt sind.

Die Gesteine des Roten Gebirges im Siegerlande sind schon von andern Autoren als Gédinnien angesprochen worden. Sie enthalten keine Petrefakten, es fehlte aber auch bisher der stratigraphisch-tektonische Nachweis, daß sie im Liegenden von Siegener Schichten auftreten.

Die rote Farbe der Schiefer beweist an und für sich nichts, da rote Schiefer im nördlich angrenzenden Lennegebiete bis in das Mitteldevon aufwärts von mir nachgewiesen sind. (Rote Schiefer der Honseler Schichten.)

c) Siegener Schichten.

Die Siegener Schichten der weiteren Umgebung von Müsen bestehen vorwiegend aus Grauwackenschiefern, die Neigung zu

flaseriger Struktur zeigen, sowie aus milden Tonschiefern, in denen nicht selten Toneisensteinkonkretionen lagenweise gefunden werden. Grauwackensandstein-Einlagerungen treten als Packete von starken Grauwackensandsteinbänken mit sehr untergeordneten Schieferzwischenlagen oder völlig ohne diese in den Grauwackenschiefern auf.

Petrefakten hatte ich in den Siegener Schichten schon vor etwa 16 Jahren am Leyberge östlich von Kreuztal entdeckt. Diese Fundstelle ist seitdem durch Herrn Bergrat Haas in Siegen neu aufgefunden. Eine zweite von mir jetzt entdeckte Petrefaktenfundstelle liegt östlich von Krombach, südwestlich der Grube Reinhold.

d) Terrassenflächen der grofsen Täler.

Denckmann, Terrassenflächen zwischen Ruhr und Sieg.

Das Müsener Tal, das Krombacher Haupttal und das Tal des Ferndorfer Baches zeigen in einer Meereshöhe von 350—390 m eine terrassenartige Hochfläche, in die die Täler der heutigen Wasserläufe hineinerodiert sind. Da sich ähnliche derartige Flächen auch auf der andern Seite der Wasserscheide zwischen Ruhr und Sieg finden, und da derartige Flächen in andern Gebieten des Rheinischen Schiefergebirges als Bildungen von jugendlichem Alter (Pliocän oder altes Diluvium) erkannt sind, mit denen die großen jüngeren Störungen der betreffenden Gebiete in ursprünglichem Zusammenhange stehen, so ist der weiteren Untersuchung derartiger Flächen besondre Sorgfalt zu schenken.

2. Tektonik.

Denckmann, Tektonik im Lenne- und Sieg-Gebiet.

a) Das aus roten und grünen Schiefern (»Fuchs«) und hellgefärbten quarzitischen Grauwackensandsteinen, sehr untergeordnet aus grauen Schiefern bestehende ältere Gebirge der Martinshardt und des Kindelsberges bei Müsen streicht nach W. und nach O. in der im allgemeinen gleichmäßigen Streichrichtung (h. 4—5 mit südöstlichem Einfallen) nicht fort. Es bildet einen Horst, von dem aus an einer Reihe von (h. 12—2 streichenden) Verwerfungsklüften die Schichten derart staffelförmig abgesunken sind, daß im Gebiete der Täler von Müsen und von Krombach die abgesunkenen jüngeren Schichten (Siegener Schichten) angetroffen werden. Die Verwerfungsklüfte, welche diese Störungen veranlaßt

haben, bezeichnen die südliche Fortsetzung einer Zone bezw. einiger Zonen von Verwerfungen, welche durch das Hönne- und Lennegebiet bis in die Gegend von Neheim bezw. von Menden nach N. hin zu verfolgen sind. Den einzigen Anhaltspunkt für das geologische Alter dieser Verwerfungen haben wir vorläufig in den Tatsachen, daß die permischen Bildungen von Menden auf ihnen nach O. und nach W. abschneiden[1]), sowie daß auf einer von ihnen bei Plettenberg ein Basalt auftritt.

b) Speziell im Tale von Müsen hat der staffelförmige Abbruch des Gebirges vorwiegend auf solchen Klüften stattgefunden, welche in h. 1—3 streichen und ostsüdöstlich einfallen. Einer derartigen Kluft (von den Bergarbeitern als »Stuff« bezeichnet) ist u. a. das Abschneiden des Stahlberger Stockes an seinem südöstlichen Ende, und zwei derartigen Klüften das Abschneiden des Ganges der Grube Brüche an seinem nördlichen bezw. an seinem südlichen Ende zuzuschreiben.

KRUSCH, Stratigraphie und Tektonik der Blätter Hörde, Witten, Dortmund.

Herr P. KRUSCH berichtet über die geologischen Aufnahmen auf den Blättern Hörde, Witten, Dortmund und über die Flözkonstruktionen des fraglichen Gebietes im Jahre 1903.

Für die Darstellung kommen in Frage: Das Flözleere, das Produktive Carbon, die Kreide, das Tertiär und das Diluvium bezw. Alluvium.

Flözleeres: Bei den vorjährigen Aufnahmen auf Blatt Hagen ließ sich der Nachweis führen, daß zwischen der Südgrenze des Produktiven Carbons und der Nordgrenze des Devons nicht der ganze flözleere Schichtenkomplex entwickelt ist. Die Grenze zwischen dem Devon und Flözleeren wird durch eine Störung gebildet, deren Verlauf durch das Ennepetal bezeichnet wird. Am Nordrande des genannten Tales sind die liegendsten flözleeren Schichten abgebrochen, und an dem Südrande beginnt das Devon

[1]) Die Verwerfungsnatur der die permischen Bildungen von Menden nach W. und O. begrenzenden Linien wurde zuerst im Herbste 1900 von mir festgestellt und ist im vorigen Sommer durch G. MÜLLER eingehend dargetan worden.

in dem Gebiete westlich von Hagen bis Gevelsberg in der Regel mit dem Lenneschiefer. Es fehlen hier also die liegenderen Schichten des Flözleeren, außerdem in der Regel Culm, Oberdevon und Massenkalk. Die geologischen Aufnahmen auf der Südhälfte des Blattes Hagen werden darüber Aufschluß geben, welcher Art die streichende Störung ist.

In den auf Blatt Hagen auftretenden Schichten des Flözleeren konnte ich drei Horizonte unterscheiden und in dem kleinen Gebiete, welches westlich vom Volmetal liegt, bei der Kartierung durchführen:

I. Die hangenden, bunt verwitternden, sehr milden Schiefertonschichten, welche unmittelbar im Liegenden der letzten Werksandsteinbank des Produktiven Carbons beginnen und nach S. bis Sporbeck, Winterhof, Schlüter usw. reichen.

II. Eine Sandsteinzone, welche die Berge zwischen Winterhof und Tücking zusammensetzt und den häufigen mürben Sandsteinbänken, die mit Schiefertonen wechsellagern, ihre größere Widerstandsfähigkeit gegen Abrasion und Erosion verdankt. Ihr gehört der Goniatiten führende Horizont, welcher besonders gut in der Ziegelei bei Haspe aufgeschlossen ist (nach Denckmann *Glyphioceras reticulatum* führend) und ein außerordentlich pflanzenreicher Horizont, der in den Bahneinschnitten gegenüber Wehringhausen freigelegt ist, an.

III. Die in dem Steinbruch an der Philippshöhe ausgebeutete Grauwackenbank stellt den hangendsten Teil eines dritten Horizontes dar, der durch die Ennepetalverwerfung abgeschnitten wird.

Die Richtung des Volmetales gibt den Verlauf einer größeren Querstörung an. Aus dem Zurückspringen der Grenze des Produktiven Carbons nach N. bei Hengstey (Blatt Witten) geht hervor, daß in einer O.-W.-Linie östlich von der Volme liegendere Schichten des produktiven Carbons und Flözleeren angetroffen werden müssen als auf der Westseite.

Verfolgen wir die von kleineren Querverwerfungen vielfach zerrissene Grenze des Produktiven Carbons weiter nach O., so finden wir einen verhältnismäßig normalen Verlauf bis Westhofen. Hier veranlaßt eine der bedeutendsten Querstörungen, die wir in

Westfalen kennen, ein mehrere Kilometer betragendes Zurückspringen des Produktiven Carbons nach N., welches weiter östlich teilweise durch eine zweite Querverwerfung, die über Eichholz, Lamberg, Linnscheidt und Krümmde (Blatt Hörde) verläuft, aufgehoben wird. Von dieser die Lagerungsverhältnisse der Zeche Margarethe bei Sölde stark beeinflussenden Querverwerfung an wurde die von der letzten Werksandsteinbank des Produktiven Carbons gebildete Grenze gegen das Flözleere weiter über Keller, Hengsen und Opherdicke bis an den Labiatuspläner in der Nordostecke des Blattes Hörde verfolgt.

Wo das Flözleere der Nordhälfte des Blattes nicht bedeckt wird von Schottern, stehen Schiefertone an, welche dem hangendsten Horizonte (I) auf Blatt Hagen entsprechen.

Prod. Carbon: Das Produktive Carbon interessiert uns hier nur soweit die Flözprojektionen in Frage kommen:

In Angriff genommen wurden die Blätter Hörde, Witten und Dortmund. Durch jedes Blatt legte ich mindestens 4 Profile, deren Lage so gewählt wurde, daß sie erstens zwischen den Hauptquerverwerfungen und zweitens entlang den bedeutenden Querschlägen verlaufen. Dadurch versuchte ich zu erreichen: 1. die Klärung der Lagerungsverhältnisse in den ziemlich gleichmäßigen Gebieten zwischen den Verwerfungen und 2. die vollkommenste Ausnutzung der vorhandenen Aufschlüsse. In solchen Fällen wo — wie auf Blatt Dortmund — zum Verständnis der Lagerungsverhältnisse Längsprofile notwendig sind, wurden auch diese entworfen. Alle Konstruktionen erfolgten in strengster Anlehnung an die Grubenkarten. Sowohl bei den Profilen als bei dem Grundriß ist das tatsächlich Beobachtete von den notwendigen Konstruktionen in der Darstellung scharf geschieden (ersteres voll ausgezogen, letzteres punktiert). In den Profilen und im Grundriß wurden dargestellt a) die Flöze, soweit es im Maßstab 1:25000 möglich war; b) wichtige Sandstein- und Konglomeratbänke; c) die wichtigen Goniatiten führenden Horizonte.

Um die Flözkarte mit der Oberflächenkarte in Uebereinstimmung zu bringen, wurden auf beiden Karten die Sandsteinmittel bezw. Konglomeratbänke identifiziert und im Anschluß an

die dargestellten Flöze gleichmäßig auf beiden Karten an den Profillinien bezeichnet, z. B. SHM = Sandstein im Hangenden von Mausegatt.

Auf diese Weise wird der Bergmann in den Stand gesetzt, die Tektonik eines unter Tage noch unaufgeschlossenen Gebietes an der Tagesoberfläche zu studieren.

Kreide: Auf den Blättern Witten, Hörde und Dortmund konnten, abgesehen vom cenomanen Grünsand, bei der geologischen Darstellung drei Horizonte unterschieden werden, nämlich:

Labiatus-Pläner,
Brongniarti- bis Cuvieri-Pläner und
Emscher Mergel.

Der cenomane Grünsand füllt in dem fraglichen Gebiete lediglich die Vertiefungen des Carbons aus, ist deshalb nur an verhältnismäßig wenigen Stellen entwickelt und tritt nirgends in größerer Ausdehnung an die Tagesoberfläche.

Tertiär: Für jung tertiären Alters halte ich die am höchsten über dem Ruhrspiegel liegenden Schotter.

Diluvium: Die in Frage kommenden diluvialen Glieder sind Der lößähnliche Lehm, diluviale Grande und Sande, welche häufig im Liegenden des lößähnlichen Lehmes auftreten, der diluviale Geschiebemergel und die Ruhrterrassen.

Von großer Wichtigkeit sind die zum Unterdiluvium gehörigen Grande westlich von Zeche Minister Stein (nördlich von Dortmund), welche bei Häuserbauten aufgeschlossen wurden.

Der unterdiluviale Geschiebemergel kommt nach Norden zu bei Lindenhorst zum erstenmal an die Tagesoberfläche und bildet im nördlichen Teile des Blattes Dortmund größere geschlossene Gebiete.

Bei den Tälern müssen wir unterscheiden diejenigen im Gebiete des lößähnlichen Lehmes von denjenigen im alten Gebirge.

Das Talsystem im lößähnlichen Lehm ist von einer ganz bedeutenden Ausdehnung. Ich habe ein viele Kilometer breites Tal mit deutlichen Erosionsrändern in der Kreide von Unna bis Dortmund verfolgt.

Von großem Interesse sind die Ruhrterrassen, die auf den

Blättern Hörde, Witten und Hagen entwickelt sind. Auf Blatt Hörde findet man sie nördlich der Ruhr vorzugsweise zwischen den beiden oben geschilderten großen Querstörungen, die das Zurückweichen des Produktiven Carbons nach N. bewirken. Die Folge davon war das Einbrechen der Ruhr in das weniger widerstandsfähige flözleere Schiefertongebiet. Hier lassen sich drei Terrassen unterscheiden, welche diluviales Alter haben dürften.

Auf Blatt Witten finden wir zwei Terrassen, welche vorzugsweise aus devonischem Material bestehen, bei Hengstey und Bathey in größerer Ausdehnung. Bei Herdecke sind an den stark geneigten Gehängen nur Reste dieser Terrassen, die überall diluviale Gerölle führen, erhalten. Der Schotterreichtum der Terrassen ist sehr verschieden; im allgemeinen sind die haugenderen Bänke lehmreicher und schotterärmer als die liegenderen.

Krusch, Stratigraphie und Tektonik der Blätter Kamen und Dortmund.

Über die geologischen Aufnahmen auf den Blättern Kamen und Dortmund im Jahre 1904 macht Hr. P. Krusch folgende Mitteilung.

Produktives Carbon: In der Südostecke des Blattes Kamen steht Produktives Carbon mit Schiefertonen und Werksandsteinbänken an, wie sie für die magerste Magerkohlenpartie charakteristisch sind. Die nur wenige Meter mächtige Decke von Labiatuspläner verhüllt zwar hier die südliche Grenze des flözführenden Oberkarbons, indessen in dem kleinen Erosionstal in der äußersten Südostecke des Blattes das Flözleere mit seinen buntverwitternden Schiefertonen angeschnitten.

Als wichtige Ergebnisse der Flözprojektionen des Produktiven Carbons sind zu nennen:

a) Die Festlegung des Flözes Finefrau auf Zeche Holstein südöstlich von Asseln, die Festlegung von Bismarck und Zollverein auf Preußen II, westlich von Nieder-Aden und die mit der letzteren Identifizierung zusammenhängende Klarstellung des Einflusses der sogenannten Courler Störung der Zeche Courl in ihrer nordwestlichen Fortsetzung.

Während diese nach O. einfallende Querverwerfung auf der Zeche Courl bei Courl noch wenig in Betracht kommt (sie ver-

anlaßt vielleicht eine Senkung von 50 m), beträgt das Absinken des hangenden Gebirges im Gebiete von Preußen II, also nur $4^1/_2$ km weiter nordwestlich, bereits ca. 650 m. Die Courler Störung trennt das Bergbaugebiet von Preußen I von demjenigen von Preußen II; während Preußen I im Liegenden der Verwerfung als höchste Horizonte im allgemeinen nur Fettkohlen hat, haben wir auf Preußen II im Hangenden der Störung Gas- und Gasflammkohlen bis Bismarck.

Es liegt also hier einer der bei Querverwerfungen häufig zu beobachtenden Fälle vor, daß mit dem Absinken im Hangenden zu gleicher Zeit eine Drehung verbunden gewesen ist. Ich nehme an, daß der hangende Gebirgsteil im SO. festhing, während er im NW. in der Lage war, in intensiverer Weise der Schwerkraft zu folgen.

Von weitgehenderem Interesse dürfte weiter sein, daß die Herzkämper Mulde, also eine verhältnismäßig schmale Spezialmulde, sich von Herzkamp an ununterbrochen nach O. bis auf Blatt Unna, d. h. über $2^1/_2$ Meßtischblätter verfolgen läßt.

Quartär: Auf dem Plateau, welches im S. das im vorjährigen Bericht skizzierte Hellweger Tal begrenzt, haben wir ebenso wie auf den Inseln Lanstrop und Hostedde, Derne und Kamen zu oberst den lößähnlichen Lehm, welchen ich früher eingehend beschrieben habe. Während wir aber südlich des Hellweges (Wambel-Brackel-Wickede-Asseln) nur vereinzelt an der Basis des Lehmes nordische Geschiebe treffen, findet sich nördlich von Kirchderne, Grevel und Kamen zwischen Lehm und Kreide entweder eine zusammenhängende Geschiebeschicht oder typischer Geschiebemergel. Da das Lehmplateau in zahlreiche Inseln zerrissen ist, hat man zwar keine ununterbrochen von N. nach S. verlaufende Plateaufläche, indessen zwingen die vorhandenen Aufschlüsse zu der Annahme, daß der Geschiebemergel ursprünglich auch den südlichen Teil des Blattes Kamen einnahm und hier später zu der Geröllschicht bezw. den losen Geröllen ausgewaschen wurde, welche wir heut an der Basis des lößähnlichen Lehmes antreffen.

In der Ziegelei westlich von Kamen steht unter dem Tallehm Sand an. Man könnte hier schwanken, ob man es mit einem

zweiten Talsand oder mit unterdiluvialem Sand zu tun hat. Da wir aber nirgends auf dem Plateau zwischen dem Lehm und der Kreide gröberen Sand finden, dürfte die Auffassung den Vorzug verdienen, daß ein zweiter älterer Talsand vorliegt.

Wir haben also in den Talbildungen zwei Talsande, welche durch den weithin an der Oberfläche herrschenden Tallehm getrennt sind.

Stille, Kreidegräben östlich der Egge, Blatt Willebadessen.

Herr Hans Stille berichtet über Kreidegräben in der Trias östlich des Egge-Gebirges.

Schon die Dechen'sche Karte (Blatt Warburg) läßt erkennen, daß zwischen Dringenberg und Neuenheerse südlich Driburg auf engumgrenztem Raume Kreideschichten die Triassedimente unterbrechen, und zwar verzeichnet sie solche am Steinberge bei Neuenheerse, bei Kühlsen und zwischen Kühlsen und Siebenstern. Diese Vorkommnisse liegen ca. 4 km östlich des Egge-Gebirges, und ihnen schließt sich ein weiteres bei Schmechten ca. 7 km östlich des Egge-Gebirges an.

Die Entwicklung der Kreide stimmt mit derjenigen an der Egge überein. Das Neocom ist, wie dort, durch einen ziemlich feinkörnigen, weißlichen bis gelblichen Sandstein vertreten, der Gault durch einen solchen von mehr rötlicher Färbung, der ziemlich häufig *Inoceramus concentricus* Park. enthält. Auf diesen »Gaultsandstein« legt sich das Cenoman unter Ausfall des obersten Gault, des »Flammenmergel« mit *Schlönbachia inflata* Sow., der am nördlichen Egge-Gebirge und dem ganzen anschließenden nordwestlichen Teutoburger Walde ein wichtiges Schichtenglied bildet, aber schon an der Egge östlich unserer isolierten Kreidevorkommnisse bei übergreifender Lagerung des Cenoman fehlt. Das Cenoman ist durch die etwa der Tourtia entsprechenden »Cenomanmergel«, durch die »Cenomanpläner«, umfassend die Stufen der *Schlönbachia varians* Sow. und des *Acanthoceras Rhotomangense* Defr., und durch die sehr versteinerungsarmen »Cenomankalke«, die etwa von Strombeck's »Armen Rhotomagensis-Schichten« im subherzynischen Kreidegebirge entsprechen, vertreten. Vom Turon sind nur die Mytiloidesschichten (Rotpläner und Mytiloidesmergel) und die Brongniartischichten vorhanden.

Die Kreideschollen im Vorlande der Egge sind an das entlang dem Egge-Gebirge verlaufende und dessen Richtung bestimmende nord-südliche Dislokationssystem gebunden und verdanken der tiefen Lage, in die sie an den Brüchen dieses Systems gelangten, ihre Erhaltung in dem rings von Kreidebildungen freien Gebiete.

Figur 1.

Profil durch den Steinberg bei Neuenheerse östlich des Egge-Gebirges.

Maßstab 1 : 25000.

Erklärung der Signaturen zu Fig. 1 und 2:

co Obere Kreide
cu Untere Kreide
ko Oberer Keuper
km Mittlerer Keuper
mo Oberer Muschelkalk
mo_2 Ceratitenschichten
mo_1 Trochitenkalk
mm Mittlerer Muschelkalk
mu Unterer Muschelkalk
so Röt.

Figur 2.

Profil durch die Kreidegräben im Triasgebiete östlich des Egge-Gebirges bei Neuenheerse.

Maßstab 1 : 50000.

Die kleine Neocomscholle auf dem Gipfel des sich hoch über das anschließende Gebiet erhebenden und sogar das Egge-Gebirge bei Neuenheerse etwas überragenden Steinberges liegt diskordant auf Mittlerem Keuper und ist samt diesem in die

Muschelkalkschichten in einem nord-südlich gerichteten, in sich mehrfach verworfenen Graben eingebrochen, der, wie umstehendes Profil schon einigermaßen erkennen läßt, als Ausfüllung eines Sattelaufbruches der Muschelkalkschichten zu deuten ist.

Figur 3.

Der Kreidegraben von Kühlsen östlich des Egge-Gebirges.

Maßstab 1 : 25000.

Erklärung der Signaturen:

a	Alluvium	
co₂ β	Brongniartischichten	Turon
co₂ α	Mytiloidesschichten	
co₁ γ	Oberste Cenomankalke	
co₁ β	Cenomanpläner	
co₁ α	Cenomanmergel	
cu	Untere Kreide	
i	Lias	
km	Mittlerer Keuper	
mo	Oberer Muschelkalk	
mm	Mittlerer Muschelkalk	
mu	Unterer Muschelkalk	
so	Röt.	

Diesem Steinberg-Graben ist der ca. 600 m breite und $2^1/_4$ km ange Kühlser Kreidegraben parallel gerichtet; er ist in sich außerordentlich verworfen, und zwar namentlich durch nord-südliche

Brüche, die ihn in einzelne Streifen auflösen. Das jüngste Glied des Grabens in der südlichsten Partie sind z. B. die obersten Cenomankalke, die östlich Kühlsen in der Chausseeböschung anstehen; von ihnen bis zu dem 400 m östlich liegenden Grabenrande gegen den Oberen Wellenkalk sind aber 4 große Dislokationen zu überschreiten, an denen der Reihe nach Oberstes Cenoman, Untere Kreide, Gipskeuper und Oberer Muschelkalk in das Niveau des Wellenkalkes eingesunken sind.

Der Kühlser Kreidegraben reicht nach N. bis zur Ziegelei Scharfenstein, wo sein Randabbruch gegen den Muschelkalk durch Streifen von Mittlerem Lias, Unterem Lias und Gipskeuper gestaffelt ist; ca. 1 km weiter nördlich sind in das ihn umschließende Bruchsystem die Gault- und Cenomanschichten des Rüdenberges eingesunken.

Das östlichste Kreidevorkommnis bildet eine kleine Partie von Neocomsandstein, die 7 km östlich der Egge bei dem Dorfe Schmechten in ein nordwestlich gerichtetes Spaltensystem eingebrochen ist. Dieses Spaltensystem biegt sowohl 4 km südöstlich bei Gehrden, als auch $1^1/_2$ km nordwestlich bei Rothehaus in die nord-südliche Richtung ein und umschließt südlich Gehrden den nordwestlichsten Zipfel der großen Borgentreicher Keupermulde, während es nach N. in nord-südlich und weiterhin südost-nordwestlich gerichteten Dislokationen in der Gegend von Driburg seine Fortsetzung findet. Während früher nur Analogieschlüsse berechtigten, die Dislokationen entlang dem Egge-Gebirge, soweit sie nicht präcretaceischen Alters sind, als im wesentlichen jungtertiär anzusprechen, hat Verfasser nunmehr an einigen Stellen in die Verwerfungen eingesunkene tertiäre, sehr wahrscheinlich miocäne[1]) Sande nachweisen können, und zwar bei Schmechten (Blatt Willebadessen), Schöneberg und Merlsheim (Blatt Driburg).

---

[1]) Ganz vielleicht gehören sie auch zum Unteroligocän, das weiter südlich und südöstlich, z. B. schon im Reinhardswalde und bei Kassel, als Braunkohlensande entwickelt ist, weiter nordöstlich und nördlich (Eschershausen, Bünde) allerdings in mariner Entwicklung erscheint. Das Miocän ist dagegen sowohl südlich, als auch östlich, als auch nördlich in der limmischen Fazies der Braunkohlensande vertreten.

Als weitere Zeugen der einstigen Tertiärbedeckung finden sich vereinzelte Knollensteine auf der Muschelkalkhochfläche bei Charlottenhof (Blatt Willebadessen) und weiter östlich auf Blatt Borgholz; von Stadtberge südwestlich des Egge-Gebirges hat solche von Koenen[1]) schon erwähnt.

Die besprochenen Kreidevorkommnisse inmitten der Trias im Vorlande des Egge-Gebirges sind nun die äußersten östlichen Vorposten der westfälischen Kreidebildungen, und erst in der Hilsmulde und Gronauer Kreidemulde im Hannoverschen erscheinen solche wieder, während im Süden in der Gegend von Kassel Kreidegerölle im Unteren Miocän[2]), die immerhin einen etwas weiteren Transport erfahren haben könnten, von der einstigen Ausdehnung der cretaceischen Ablagerungen Zeugnis geben.

Daß sich aber in den zwischenliegenden Gebieten heute keine Spur von Kreideschichten mehr findet, dürfte seinen wesentlichsten Grund darin haben, daß hier schon vor der Hauptepoche der tertiären Dislokationen, denen an anderen Stellen inmitten des Triasgebietes die jurassischen und cretaceischen Bildungen vorwiegend ihre Erhaltung verdanken, die Schichten der Kreide samt denen des Jura und der jüngeren Trias weithin wieder abgetragen waren, wie z. B. die Lagerung des Tertiär über Buntsandstein im Solling und Reinhardswalde beweist; die unmittelbare Spur der Abtragung von Kreideschichten vor der mittleren Miocänzeit erkennen wir in den erwähnten Kreidegeröllen des Kasseler Tertiär.

Die Kreide- und Tertiärvorkommnisse sind also überall im Triasgebiete östlich der Egge an Spalten nord-südlicher oder südost-nordwestlicher Richtung gebunden und erscheinen gewissermaßen als Spaltenausfüllungen, die sich hier und da zu etwas breiteren Gräben erweitern. Sie können nicht beweisen, daß das ganze Dislokationssystem, dem sie angehören, postcretaceischen Alters ist, sondern nur, daß dieses auch postcretaceischen Alters ist, daß es sich also vielleicht nur um ein Wiederaufreißen älterer Dislokationen handelt. Es sollen noch die Ergebnisse der für das

[1]) Dieses Jahrbuch f. 1885, S. 67.

[2]) Ebert, Die tertiären Ablagerungen der Umgegend von Kassel. Inaug.-Diss. Göttingen 1882, S. 18 u. 26.

nächste Jahr in Aussicht genommenen Aufnahme von Blatt Peckelsheim und damit der Abschluß der Aufnahme des südlichen Egge-Gebirges abgewartet werden, um in zusammenhängender Weise das zu demonstrieren, was sich auch schon in den bisher untersuchten Gebieten in gewisser Weise erkennen läßt, daß nämlich in dem am südlichen Egge-Gebirge aufsetzenden Dislokationssysteme die postcretaceischen Verwerfungen gegenüber den präcretaceischen an Zahl und Ausmaß sehr zurücktreten und dabei in vielen Fällen nur als wieder aufgerissene präcretaceische zu deuten sind.

3. Provinz Hessen-Nassau.

Leppla, Rotliegendes und Diluvium am Taunus, Blätter Hochheim und Wiesbaden.

Herr Leppla berichtet über die Aufnahme der Blätter Hochheim und Wiesbaden:

1902. Die Neubearbeitung der Blätter Wiesbaden und Hochheim hatte in erster Linie auf die jüngeren Bildungen Rücksicht zu nehmen, weil ihre Kenntnis seit Herausgabe der Koch'schen Aufnahme am meisten fortgeschritten ist. Ihre Ausbildung in der mittelrheinischen Tiefebene bietet im Bereich des Blattes Hochheim ein ziemlich wechselvolles Bild.

Das Rotliegende baut sich aus rotbraunen, violetten und grauen groben Konglomeraten auf, die vornehmlich aus quarzitischen Geröllen und aus einer aus schiefrigen Gesteinen bestehenden Zwischenmasse bestehen. Die Fälle, in denen das Anstehende sichtbar wird, sind selten, und so hat man es in der Regel nur mit grobem Schotter zu tun, der durch Verwitterung vielfach gelblich gefärbt wurde und Gehänge und Hochflächen bedeckt.

Da nun auch das Tertiär hier vielfach konglomeratisch entwickelt ist, außerdem noch fluviatile, diluviale Schotter auf den Höhen auftreten, so muß es vorerst unentschieden bleiben, in welcher Epoche die groben Schotter der Hochfläche des Bauwaldes, Bahnholzes, der Kassern und Spießhecke gebildet wurden. Schichtung mangelt gänzlich. Klarheit über die Natur dieser Hochflächenschotter wird sich vielleicht erst nach Untersuchung der benachbarten Gebiete des Blattes Königstein gewinnen lassen. Die Koch'sche Auffassung und Trennung in Rotliegendes, Tertiär,

Taunusschotter und Geschiebelehm scheint mir vorerst nicht annehmbar, da sie die Bildungen in 4 Gruppen zerlegt, deren gegenseitige Abgrenzung in der Natur willkürlich erscheinen muß. Vielleicht wird man in »Rotliegendes« und »in der Tertiärzeit umgelagertes« Rotliegendes ohne feste Begrenzung trennen müssen, zu welchen Bildungen im Süden der Hochfläche (Spießbeck und Galgenberg) noch sandig ausgebildetes Tertiär und echte fluviatile Schotter kämen.

Das eigentliche Rotliegende zeigt durchweg eine starke Neigung nach SO. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß es an seiner Nordgrenze an dem Vordevon abgesunken ist. Von dem Tertiär ist das Rotliegende bei Breckenheim durch eine Querverwerfung und bei Hofheim wahrscheinlich durch eine streichende Verwerfung getrennt.

Im Tertiär sind meinerseits keine Gliederungen ausgeführt worden, nachdem Herr v. REINACH sich erboten hat, diesen Teil der Arbeit, für welche er bereits zahlreiche Aufsammlungen besitzt, auszuführen.

Die jüngeren diluvialen Bildungen bedürfen auf Blatt Hochheim einer besonderen Aufmerksamkeit, da der Versuch gemacht werden muß, sie mit der inzwischen weit fortgeschrittenen Kenntnis der glazialen und fluviatilen Bildungen in Einklang zu bringen.

Für das Vorhandensein von glazialen Ablagerungen konnte im Blattbereich kein Anhalt gewonnen werden. Ich habe auch anderwärts im Taunus und an seinem Südgehänge Spuren von Gletscherwirkungen bis jetzt nicht nachweisen können.

Die diluvialen Ablagerungen erweisen sich durchweg als fluviatile Sande und Schotter, vornehmlich des Mains und seiner Zuflüsse aus den Nebentälern an ihrer Ausmündung in das Tertiärbecken. Über sie hinweg legt sich der Löß, dessen obere Regionen auf den flachen und wenig geneigten Gebieten bis 1,5 m tief entkalkt sind.

Unter den Schottern und Sanden lassen sich nach ihrer Herkunft vorerst drei Typen unterscheiden, solche

1. mit Taunusmaterial,
2. mit Mainmaterial,
3. Mosbacher Sand mit Mainmaterial, aber stark kalkig.

Diese Gliederung, die natürlich in dieser Form keine zeitliche Trennung in sich schließt, soll auf der Karte künftig zum Ausdruck gebracht werden.

Hinsichtlich der Altersstellung der Ablagerungen lassen sich noch keine zuverlässigen Angaben machen. Am genauesten bekannt ist die Stellung der Mosbacher Sande durch ihre Fauna. Indes reicht diese nicht hin, um sicher zu entscheiden, ob die Entstehung der Sande vor die erste große Vereisung oder nach ihr zu legen ist.

Für die Altersdeutung der übrigen fluviatilen Schotter und Sande glaube ich vorerst ihre Beziehung zu den Mosbacher Sanden maßgebend machen zu sollen, indem ich sie als älter oder jünger als diese bezeichne. Von diesem Gesichtspunkt aus halte ich nach den bisherigen Ergebnissen die Schotter (Taunusmaterial) vom Galgenberg bei Diedenbergen, Kloster und Vorderwald bei Marxheim für die ältesten, die Sande und Schotter von Hofheim und Kriftel (rechts des Schwarzbaches) für nur wenig älter als Mosbach. Jünger als Mosbacher Sand wären vielleicht die drei Mainterrassen gegen Frankfurt hin, welche auf den linksmainischen Aufnahmen, zuletzt von Herrn Klemm, als altdiluvial (Deckenschotter, vor der Haupteiszeit), mitteldiluvial (Hochterrassenschotter, zwischen der vorletzten [Haupteiszeit] und der letzten) und jungdiluvial (nach der letzten Eiszeit) bezeichnet wurden. Die älteren Schotter des tiefen Rheintales würden in der Hauptsache (d. h. in den höheren Lagen) älter als Mosbach anzusehen sein (vergl. Erläuterungen zu Blatt Preßberg-Rüdesheim).

Die Beziehungen des Maindiluviums zu dem Terrassendiluvium des engen Rheintales vermag ich heute noch nicht klar zu übersehen, weil eine Verbindung zwischen beiden Ausbildungen von der Mündung des Salzbaches (Biebrich) ab nach den bisherigen allerdings nur oberflächlichen Begehungen zu fehlen scheint. Das Diluvium von Schierstein bis Rüdesheim zeigt in der Hauptsache nur Taunusmaterial und erst in der untersten Terrasse eine Beteiligung des Rheines und Mains.

Man muß vorerst orographisch-geologisch drei diluviale Gebiete auf der rechtsmainischen und rechtsrheinischen Seite auseinander halten.

1. Terrassenlandschaft des Mains vom Spessart bis etwa Flörsheim von 160 m Höhe ü. d. M. bis zum heutigen Bett. Durch nach SO. gerichtete jüngere Täler durchfurcht.

2. Mosbacher Sandterrasse oder -Becken von Flörsheim über Hochheim bis Schierstein, bis 135 m Höhe ü. d. M. reichend.

3. Schottergebiet der Quertäler des Rheingaues ohne Beteiligung von Main und Rhein; durchfurcht in ostsüdöstlicher bis südöstlicher Richtung von den Quertälern; von 270 m Höhe bis etwa 120 m Höhe herab.

4. Rheinterrasse bis zu geringer (120 m ü. d. M.) Erhebung über dem heutigen Lauf (unterste Terrasse) von Biebrich bis Rüdesheim unter Beteiligung des Mains und Rheins.

Daran reiht sich die Terrassenbildung des engen Rheintales von etwa 300 m Höhe ü. d. M. bis zum heutigen Fluß mit Material des Taunus, Mains und der Nahe und in ihrer jüngsten Stufe auch des Rheins (siehe Erläuterungen zu Blatt Preßberg-Rüdesheim).

Es steht zu erwarten, daß die vertiefte Kenntnis der Diluvialbildungen am Taunus und im engen Durchbruchstal des Rheins uns ein Bild der Niveauveränderungen verschafft, denen die Mitte des Mainzer Beckens auch noch in der Diluvialzeit ausgesetzt war.

1903. Die Arbeiten im Sommer 1903 erstreckten sich in der Hauptsache auf die Begehung des Diluvs zwischen dem Wickerbach (Blatt Hochheim) und dem Salzbach oder Wiesbaden. In diesem Gebiet wurden die in meinem vorjährigen Bericht dargelegten, für die Gliederung gültigen Gesichtspunkte bei der Kartierung zum Ausdruck gebracht. Indem ich hierauf verweise, führe ich zur Ergänzung folgende Kennzeichnung der einzelnen Talstufen an, wobei ich mit den ältesten und höchstgelegenen beginne.

Obere Terrassengruppe.

Nur Taunusschotter, fast ohne Sand und ohne Mainmaterial; über 170 m Meereshöhe; älter als Mosbach-Kriftel. Aufschüttung von Taunusbächen, auf die mittleren Taunusgehänge beschränkt (Diedenbergen, Marxheim, Breckenheim). Bis jetzt versteinerungsleer.

Mittlere Terrassengruppe,

umfaßt die Terrassen von Kriftel-Hofheim und Mosbach, von denen die erstere zwischen Hofheim, Weilbach, Massenheim und Wicker die ältere darstellt. Vorherrschend Sande als Main- (Spessart)-Material mit wenig Schotter von Taunus- und Mainmaterial. Die Sande der Terrasse Kriftel-Hochheim sind kalkfrei, der Terrasse Mosbach sehr kalkreich und auf untermiocänen Kalken aufruhend. In 120—170 m Meereshöhe. Die kalkreiche Terrasse Mosbach ist sehr reich an Versteinerungen, die auf frühdiluviales Alter hinweisen (Mosbacher Fauna). Sie reicht vom Wickerbach bis Schirstein rechtsmainisch und rechtsrheinisch. Ob sie unterhalb Schirstein linksrheinisch fortsetzt, ist mir unbekannt. Örtlich beginnt sie mit Taunusschottern. Von Störungen im Bereich des Untermiocän durchsetzt.

Untere Terrassengruppe

umfaßt 2—3 Unterstufen in 80—110 m Meereshöhe. Meist kalkarme Sande und Schotter von Main-(Spessart) mit wenig Taunusmaterial. Sie entsprechen im allgemeinen den von Herrn KLEMM 1901 als präglazial oder altdiluvial (Deckenschotter), mitteldiluvial zwischen erster und zweiter Eiszeit (Hochterrassenschotter) und jungdiluvial (Niederterrassenschotter) bezeichneten Ablagerungen. Inwieweit diese Altersbezeichnungen berechtigt sind, soll hier nicht erörtert werden.

Verbreitung vom Schwarz- oder Goldbach bis Flörsheim, ferner bei Hochheim in 2—3 Stufen; unterhalb der Einmündung des Mains in den Rhein nördlich von Kastel und rechtsrheinisch, nur wenig unterbrochen, von Biebrich bis Rüdesheim reichend, aber hier kaum gliederbar; oberhalb Biebrich mehr Sand, unterhalb mehr Schotter. Störungen bis jetzt noch unbekannt.

1904. Bei der Fortsetzung der Revisionsaufnahmen wurde diejenige Gliederung des Diluvs in dem Gebiet zwischen Salzbach und Walluf weiter geführt, die ich in meinem vorigen Bericht skizziert habe. Das Vorhandensein alter Taunusschotter über 170 m (obere Terrassengruppe) ließ sich mehrorts bei Dotzheim, Frauenstein, Neudorf etc. feststellen und scheint den im Bereich

des Blattes Rüdesheim bei Johannisberg, Mariental (Heide) auftretenden Schottern zu entsprechen.

Das Tertiär ist längs einer dem Streichen der alten Schichten folgenden SW. bis NO.-Störung am alten Gebirg abgesunken. Die Bruchlinie verläuft etwa vom Südende von Kiedrich über Groroter Hof auf den nördlichen Teil von Wiesbaden zu und dürfte hier mit dem Aufbruch der heißen Quellen in ursächlichem Zusammenhang stehen.

Fuchs, Unterdevon des Taunus, Blatt Feldberg.

Die Aufnahmen, welche Herr A. Fuchs in den Jahren 1902—1904 im höheren Unterdevon des Blattes Feldberg (Oberreifenberg) ausführte, erstreckten sich auf das gesamte Gebiet nördlich von der großen, durch C. Koch erkannten Überschiebung, welche über den Kamm des Taunus verläuft und eine Lagerung der Gedinneschichten auf höherem Unterdevon bedingt.

Die unterdevonischen Schichten nördlich von der genannten Störung gehören — soweit bisher untersucht — ausnahmslos den höheren Untercoblenzschichten an und zwar der Porphyroidzone. Das Gebirge besteht vorwiegend aus Schiefern, denen Grauwackenschiefer, Grauwacken und gelegentlich auch Quarzite eingelagert sind. Dazu treten überaus zahlreiche Porphyroide.

Es liegen beispielsweise in dem Profil zwischen Kolbenberg und dem N.-Fuße des Langhals 7 Porphyroide, im rechten Gehänge des Lauterbaches zwischen Schmitten und dem Kolbenberg ebensoviele; zwischen Seelenberg-Sängelberg und dem O.-Abhang des großen Feldbergs deren 5, und mehr als ein Dutzend in dem Profile zwischen Weilsberg und der NW.-Ecke des Blattes nördlich von der Tenne.

Schiefer, Grauwacken und Porphyroide führen allenthalben eine oft reiche Untercoblenzfauna.

Hervorzuheben wäre das Vorhandensein eines vom Weilsberg über Reifenberg und Arnoldshain bis zum Langhals streichenden Schichtenzuges, der reich ist an Einlagerungen von Geodenschiefern und festen Quarziten; es sind dies die »Anspacher Schichten« von Reinachs, die für ein stratigraphisches Äquivalent eines nördlich

von St. Goarshausen a. Rhein, bei Lierschied, Pohl etc. entwickelten Schichtenzuges anzusehen sind, welcher die nämlichen Quarzite und ähnliche Geodenschiefer führt. Hierzu kommt die Entdeckung Beyrichien führender Bänke im Anspacher Schichtenzug auf Blatt Homburg durch von Reinach; es handelt sich um die nämlichen Formen, welche Holzapfel an der Rödershell bei Lierschied aufgefunden hat.

Die Schichtenfolge zwischen Seelenberg, Wüstems und Oberroth ist vorwiegend schiefrig entwickelt; erst in dem NW.-Teile des Blattes spielen Grauwacken und selten auch Quarzite wieder eine größere Rolle; dazu treten in der Umgebung der Tenne Cypricardellen führende Bänke, deren Niveau noch nicht sicher bestimmt werden konnte, wahrscheinlich jedoch an die Basis der Porphyroidzone gehört.

Übrigens sind die tieferen, im Liegenden der Porphyroidzone auftretenden Cypricardellenbände mit *Prosocoelus Beushauseni*, die früher aus der Loreleigegend beschrieben wurden (Jahrb. d. Nass. Vereins für Naturkunde 1899), neuerdings durch von Reinach auch im östlichen Taunus in typischer Ausbildung aufgefunden worden: im rechten Gehänge des Weiltals gegenüber vom Landstein (Bl. Gemünden)[1]; namentlich in dem kleinen Steinbruch an der Mündung des Merzhauser Tals finden sich in sandigen, massenhaft *Chonetes semiradiata* Sow. führenden Bänken auch nicht selten Lamellibranchier: *Cypricardella elongata*, *C. subovata*, *Carydium*, *Goniophora*, *Prosocoelus Beushauseni* etc. Ich benutze die Gelegenheit, die letztgenannte Art schon hier zu charakterisieren: Schale groß, quer oval, Wirbel vor der Mitte gelegen; vom Wirbel der linken Klappe ziehen zwei scharfe Rippen zum Unterrande, zwischen beiden liegt eine tiefe Rinne; auf der rechten Schale sind zwei weniger scharf markierte, jedoch ebenfalls bis zum Rande verlaufende Rippen entwickelt; zwischen beiden und vor der vorderen

---

[1]) Auch das neuerdings von F. Maurer beschriebene Vorkommen zwischen Neuweilnau und Riedelbach gehört sehr wahrscheinlich in dieses Niveau und nicht zum Hunsrückschiefer, der dort überhaupt nicht entwickelt ist. Über diesen Gegenstand werden demnächst in der Zeitschrift der Deutsch. geol. Gesellsch. ausführlichere Mitteilungen erscheinen.

eine rinnenartige Vertiefung, letztere nach vorn durch eine dritte Kante begrenzt. Es liegen also auf der linken Klappe **stets nur eine**, auf der rechten zwei mittlere Depressionen. Die Rippen werden nach dem Wirbel zu scharfkantig, verflachen sich jedoch in der Nähe des Unterrandes. Schloß groß und kräftig. Die konzentrisch-welligen Anwachsstreifen in der Wirbelgegend vor der 1. Rippe besonders kräftig, bei kleinen jungen Schalen auf den Rippen zuweilen zu Knötchen verdickt. Die linke Klappe der benannten Art zeigt eine auffallende Ähnlichkeit mit der von Beushausen in seinen »Lamellibr. des rhein. Devon« auf Taf. XIII, Fig. 4 abgebildeten rechten Schale.

Zu erwähnen wäre noch das Auftreten eines diabasartigen Eruptivgesteins von der nämlichen Beschaffenheit wie es in der Gegend von St. Goarshausen bekannt ist. Bisher wurden 5 Gänge dieses Gesteins auf Bl. Feldberg aufgefunden.

v. Seyfried, Eruptivgesteine u. Tektonik an der Rhön, Blätter Schlüchtern und Oberzell. (Hierzu Tafel 21.)

Herr v. Seyfried **untersuchte die vulkanischen Gebilde auf den Meßtischblättern Schlüchtern und Oberzell und ihre Beziehungen zur Tektonik des Grundgebirges.**

Das auf den Blättern Schlüchtern und Oberzell dargestellte Gebiet umfaßt eine große Fülle vulkanischer Erscheinungen; sie setzen insgesamt auf einer Grundlage triadischer Sedimente auf, von ihr meist getrennt durch tertiäre Sande und Tone.

Petrographisch lassen sich die vulkanischen Produkte in zwei große Gruppen scheiden; sowohl der Verbreitung, als der zu Tage geförderten Masse nach gehören sie überwiegend der Familie der Plagioklasbasalte an. Daneben, an Zahl der Eruptionspunkte rivalisierend, an Masse nachstehend, sind Nephelinbasalte reichlich vertreten; sie sind jedoch in ihrem Gesteinscharakter nicht feststehend, sondern neigen zu basanitischer und limburgitischer Ausbildung. Die losen Auswurfsprodukte der Tuffe waren wohl ursprünglich in großer Masse vorhanden; sie sind durch Abtragung auf geringe Reste vermindert.

Plagioklasbasalt scheint folgenden Hauptausbruchsöffnungen entflossen zu sein:

1. einem unter dem Frauenberg-Lenzgersberg zu suchenden Schlote,
2. dem Großen Stoppelsberg,
3. dem Hopfenberg,
4. dem Kluhn-Pfaffengehag-Kirrküppelkomplex.

Die am Westrande des Blattes Schlüchtern gelegenen Eruptivmassen ziehe ich hier nicht in Betrachtung, weil ihre Hauptverbreitung auf Blatt Steinau liegt. Ihr wahrscheinlicher Ursprungsort — die Wallrother Höhe — ist auf der Kartenskizze (Taf. 21) angedeutet.

1. Der Doleritstock des Frauenberg-Lenzgersberg ist ein Hochrücken, der ein in der Mitte schwach muldenartig vertieftes Plateau von ovalem Umriß bildet, dessen etwa in hora 1 verlaufende größere Achse 2 km, die kürzere etwa 1 km lang ist. Auf der SW.-Seite ist durch eine tief eingeschnittene Erosionsrinne die Hochmulde angeschnitten.

Das Gestein ist ein sehr grobkörniger Dolerit mit Plagioklasleisten bis zu 1 cm Länge; der Augit ist zwischen die Feldspäte eingeklemmt, Olivin ist selten, er fehlt in manchen Dünnschliffen ganz. Neben Magnetit sind große Titaneisentafeln häufig.

Die Außenkante dieses Plateaus ist an der höchsten Stelle, dem Taufstein, 594 m (1891') hoch; ihre Höhe schwankt zwischen dieser Zahl und dem niedersten Punkt am Königswald-Goldkuppe an der Ostseite mit 574 m (1825').

Von diesem Rande fällt der Rücken gegen O. und S. in steilem Hange etwa 60 m ab; die Doleritfelsen ragen in Bänken und Klippen aus dem Waldboden hervor. Gegen N. und W. dacht sich die äußere Wand in flacherer Böschung ab.

Das Liegende des Dolerits bilden obere Schichten des Mittleren Buntsandsteins, und nahe bei Heubach Oberer Buntsandstein. An der ganzen N.-Seite ist zwischen Dolerit und Buntsandstein ein Tufflager eingeschoben. —

An der äußeren Böschung der Goldkuppe lagern große Blöcke einer basaltischen Tuffmasse, welche reichlich Schlackenfetzen und Stücke des durchbrochenen Grundgebirges — Sandstein, Granit

und Tonschiefer — einschließt. Ich möchte diese Tuffe als den Überrest des ursprünglichen Kratermantels ansprechen und die Doleritmasse des Frauenbergs als den Kraterboden des mächtigen Vulkans.

Von ihm ergossen sich nach N. der kurze Strom des Rödeneller und nach W. und SW. die große Basaltdecke, die, in mehrere Ströme geteilt, sich bis Eichenried und über das Fulder Wäldchen einerseits bis zum Breitefeld und über die Breitefirste andererseits bis zur Alteburg und zum Senseberg erstreckt. Ursprünglich war die Decke wohl noch größer, und sie wurde erst durch die Erosion in die vielen Lappen zersägt; die dem nördlichen Strom vorgelagerte Masse des Dallstrauch und der dem mittleren Strom benachbarte Basaltrest beim Kohlhof sind durch Erosion abgetrennte Teile der Decke.

Auch die am Südrande des Blattes Schlüchtern die Höhen bedeckenden Basaltmassen der Steinfirste, des Weipertzer Küppels, des Hamischen Buschs, des Dallecker und des Rohnbergs halte ich für die südliche Grenze der vom Frauenberg ausgeströmten Decke. Der Ausfluß erfolgte zu einer Zeit, als das die Bergrücken trennende Talsystem der Kinzig noch nicht vorhanden war. Für diese Annahme spricht die Ähnlichkeit des Materials, der unverkennbare Deckencharakter der Massen, und das Fehlen von Anzeichen selbständiger Bildung der getrennten Basaltvorkommnisse. Das gesamte diese Decke bildende Gestein ist Plagioklasbasalt in verschiedener Ausbildung. Meist ist es lichtgrau, von sandsteinartigem Aussehen; dazwischen finden sich große Linsen von dichtem, dunklem Material. Häufig ist das Gestein blasig. In den Basaltbrüchen des Schlinglofs ist die Dicke der Decke in etwa 14 m aufgeschlossen. Das Gestein ist dort in horizontalen Platten von 10 bis 15 cm Dicke gelagert und senkrecht in Säulen von etwa 1 m Dicke abgesondert.

Am Sparhof deckt vulkanischer Sand und gröberer Tuff mit vielen Einschlüssen der Tiefengesteine die untere Decke; über den Tuffen breiten sich wieder Reste eines oberen Ergußes aus.

Gottsbüren bei Gundhelm und die zahlreichen kleinen Basaltvorkommnisse in der Nähe scheinen selbständige Durchbrüche zu ein. Sie bestehen aus dichtem Plagioklasbasalt. Das Gestein

ist sehr reich an Glas; letzteres ist in einigen der kleineren Massen so überwiegend, daß das Gestein limburgitisch wird.

Zu erwähnen ist noch, daß das Gestein des Großen Nickus ganz gleicher grobkörniger Dolerit ist wie das des Frauenbergs, doch finden sich keine Umstände, die auf einen eigenen Durchbruch deuten.

2. Südlich des Tals der »schmalen Sinn« erhebt sich der Doleritkegel des Großen Stoppelsbergs; er ist von der Talsohle an 220 m ca. entblößt. Das Gestein ist mit dem des Frauenbergs übereinstimmend. An seinem Fuß ist ein schmales Tuffband sichtbar. Zwei kleine Durchbrüche dichten Plagioklasbasalts sind ebenda entblößt. Der Große Stoppelsberg ist ein selbständiger Eruptionsschlot gewesen.

3. Der etwa 2 km südlich gelegene Hopfenberg besteht aus einem sehr glasreichen Dolerit, welcher von einem mächtigen Tuffmantel umlagert ist. In dem Tuff, der zu festem Gestein verkittet ist, sind faustgroße Stücke eines Feldspatobsidians von pechglänzender, schwarzer Farbe gebettet. Dieses letztere Gestein tritt nahe dem Gipfel in einer Rippe anstehend aus dem Dolerit hervor.

Am Westfuße ragt aus dem Tuffmantel eine Apophyse eines dichten Plagioklasbasalts hervor: die Schelmenecke.

Der südlich aufragende Eschenberg trägt ein Dach von Plagioklasbasalt; es ist dieses wohl der Überrest eines dem Hopfenberg entflossenen Stroms.

4. Südlich von Schlüchtern lagern die Basaltmassen der Kluhn, des Pfaffengehag-Kirrküppels und der kleine Stromrest der Erle. Es ist durchweg Plagioklasbasalt. An der N.-Seite der Kluhn steht das Gestein in massigen Felsen an und ist hier sehr glasreich. Am Kirrküppel zeigt es säulenförmige Absonderung. Es scheint, daß das Magma an mehreren Stellen ausgeflossen ist. Über die Zeit, wann dieses geschehen, werde ich weiterhin eine Vermutung aussprechen und zu begründen suchen.

Die Nephelinbasalte treten in einer Zone auf, die östlich die große Plagioklasbasaltdecke umrandet.

Die einzelnen Ausbrüche sind zum Teil in Gruppen beisammenliegend; es sind die folgenden:

1. der vordere Stoppelsberg,
2. der Stiftes und der Haag mit zwei kleinen Durchbrüchen nordöstlich und südwestlich,
3. der kleine Nickus,
4. die Gruppe Steiger, Großes und Kleines Rosengärtchen,
5. der Knorz mit zwei kleinen Durchbrüchen,
6. die Durchbruchsreihe Große Haube, Kleine Haube, Durchbruch beim Grenzstein 345 und der Durchbruch beim Grenzstein 333.

1. Der vordere Stoppelsberg, welchem der doleritische Große Stoppelsberg unmittelbar angelagert ist, besteht aus typischem Nephelinbasalt. Er bildet eine etwa 30 m mächtige Decke, deren Ränder in steilen Klippen abbrechen. Diese zeigen dicke Bankung. Am Südende ist ein Lager roten und grauen Tuffs erhalten.

2. Das Gestein des Stiftes und des Haag ist ebenfalls echter Nephelinbasalt, bei beiden ist häufig horizontale Plattung zu erkennen.

Der nördliche kleine Durchbruch zeigt säulige Absonderung; es ist ein glasreicher Limburgit, der der Nephelinbasaltreihe angehört. Der südliche Durchbruch besteht aus Nephelinbasalt.

3. Der Kleine Nickus ist am Rande glasreicher Nephelinbasalt, während am Gipfel das Gestein kleine Plagioklase neben Nephelin zeigt, hier also eine basanitische Ausbildung vorliegt. In dem Tuffmantel, der den Basaltstock umlagert, sind Sandsteinstücke und Bomben von Nephelinbasalt häufig.

4. Die Gruppe Steiger, Großes und Kleines Rosengärtchen haben ähnliches Gestein wie der Kleine Nickus; sie gehören wohl einem gemeinsamen Durchbruch an.

5. Der Knorz ist mit zwei kleinen Nebendurchbrüchen in einem Tufflager gebettet; auch bei diesen ist neben Nephelinbasalt die basanitische Ausbildung vertreten.

6. Dem aus Mittlerem Buntsandstein bestehenden Höhenrücken, längs dem die preußisch-bayerische Grenze hinzieht, sind hart an dem gegen O. steil abfallenden Bergrande 4 Ausbrüche aufgesetzt.

Von diesen besteht das Gestein der Großen Haube aus glasreichem Nephelinbasalt, die Durchbrüche bei den Grenzsteinen 333

und 345 aus Limburgit mit durch HCl leicht angreifbarer Glasbasis; also ebenfalls einem Gestein der Nephelinbasaltfamilie.

Dagegen ist das Gestein der Kleinen Haube ein Plagioklasbasalt.

In allen 4 Durchbrüchen enthält das Muttergestein sehr viel Einschlüsse von Grundgebirgsstücken.

An dem Aufbau des Grundgebirges nehmen in unserm Gebiete Schichten des Mittleren und Oberen Buntsandsteins und Muschelkalk Teil. Von Letzterem ist meist nur Wellenkalk noch vorhanden. Nur in einigen grabenartigen Einbrüchen ist Mittlerer und Oberer Muschelkalk und an einer Stelle auch Unterer Keuper erhalten geblieben.

Bezüglich des inneren Baues können wir drei Regionen unterscheiden.

In der Mittleren ist die Lagerung am wenigsten gestört. Es ist dieses ein Streifen, der in NO. bis SW. das Gebiet durchzieht, östlich begrenzt durch das Tal der »schmalen Sinn« von Mottgers aufwärts um den Frauenberg entlang. Im W. zieht die Grenzlinie von Hutten in südwestlicher Richtung durch das Ahlersbachtälchen. Im Süden gehört der ganze Höhenrücken, auf dem die Basaltdecke des Dallecker etc. lagert, noch zu diesem mittleren Gebiet.

Nur an einer Verwerfunglinie, welche, vom Großen Stoppelsberg ausstrahlend, unter der Nußhecke-Alteburg unterhalb der Basaltdecke durchsetzt und bis gegen das Breitefeld sich erstreckt, wurde der SW.-Teil um etwa 50 m zum Absinken gebracht. Östlich ist, wenigstens im S.-Teil, nur Buntsandstein erhalten, während westlich der Wellenkalk noch erhalten ist. Die Schichten fallen schwach gegen SW. ein.

Der westliche Teil des Gebietes stellt eine muldenartige Einsenkung dar. Diese tektonische Mulde ist die Fortsetzung einer gleichen Erscheinung auf Blatt Steinau; die Tiefenlinie der Mulde tritt am Ziegenberg auf das Gebiet des Blattes Schlüchtern in westöstlicher Richtung, um hier sich zu versenken. Da im N. des Gebietes die Schichten ihre nahezu horizontale Lage bewahren, so entsteht eine Flexur, die längs des Südrandes des Breitefelds

zu Bergrutschen Veranlassung geben kann, so am Bahnhof Elm. Diese Flexur der Oberflächenschichten liegt wahrscheinlich über einer Bruchlinie in größerer Tiefe.

Auch von S. her nehmen die Schichten ein Fallen nach N. an, und in der Nähe der Kluhn fallen von O. her die Schichten scharf gegen W. ein. So kommt es, daß die Kluhn usw. in einer geologischen Mulde, um nicht zu sagen in einem Kessel liegt.

Östlich dieser wenig gestörten Gebiete zieht sich eine Zone großer, tiefgründiger Zerrüttung der Triasschichten hin, die in einer Reihe von Einbrüchen ihre Spuren hinterlassen hat.

Im S. bei Mottgers beginnend, liegen hier am O.-Fuß der Steinfirste zwei Einbrüche von Oberem bis Unterem Muschelkalk im Buntsandstein. Am Hopfenberg liegt ein großer, ausgedehnter Einbruch, der durch das Weichersbacher Tälchen hindurch bis unter den Stiftes sich erstreckt. Hier sind im W.-Teil Wellenkalk, im O.-Teil dieser und Mittlerer sowie Oberer Muschelkalk mit einem Keuperrest abgesunken. Daneben nördlich ist am vorderen Stoppelsberg gleichfalls ein Einbruch vorhanden, der den ganzen Muschelkalk bis zum Trochitenkalk umfaßt. Die östliche Begrenzung dieser beiden Einbrüche liegt unter der Basaltdecke des Stiftes und des vorderen Stoppelsbergs verborgen.

Das Gebiet um den Haag ist in eine Reihe von Schollen zerrissen, zwischen welchen, sowohl südlich und nördlich als auch östlich, im Ganzen 5 Muschelkalkreste abgesunken sind; der Mittlere Buntsandstein, in welchem sie lagern, ist wohl noch mehr durch Risse zerspalten als bei der Natur des Gesteins festgestellt werden kann.

Endlich ist nördlich bei Heubach am Großen Rosengärtchen eine Scholle Muschelkalk bis zu den Nodosusschichten abgesunken.

Zwischen der Großen und der Kleinen Haube durchsetzt ein Verwerfungsriß das Gebirge, an welchem der S.-Teil um mindestens 30 m abgesunken ist. Dieser Riß setzt sich westlich unter die Basaltdecke des Frauenbergs fort.

Bei der großen Zahl von Eruptionspunkten und der bedeutenden Zerrüttung des Grundgebirges im Osten ist es naheliegend

zu prüfen, ob eine Beziehung der Vulkanausbrüche zu den Rissen und Spalten besteht.

Nun befinden sich die sämtlichen Ausbrüche des Nephelinbasalts und zwei der großen Plagioklasbasaltausbrüche in dem Zerrüttungsgebiet. Davon liegen der vordere Stoppelsberg und der Stiftes-Haag direkt auf Begrenzungslinien von Einbrüchen, deren Massen wohl um 300 m abgesunken sind, also auf eine tiefgründige Spalte schließen lassen. Auch der Große Stoppelsberg und der Hopfenberg liegen auf solchen Zerreißungslinien des Gebirgsgefüges. Ebenso liegt das große Rosengärtchen am Rande des Nodosenkalkeinbruchs bei Heubach. Es ist also naheliegend, an einen genetischen Zusammenhang zwischen Spalte und Eruption zu denken. Bei den anderen Durchbrüchen, so dem Kleinen Nickus, dem Steiger und Kleinen Rosengärtchen, dem Knorz und den 4 Eruptionspunkten auf dem Höhenzug Große Haube bis Grenzstein 333 ist keine solche Veranlassung zum Empordringen der Massen zu beobachten, sie scheinen sich selbsttätig den Weg nach oben gebahnt zu haben. Beim Frauenberg tritt ein Riß ins Grundgebirge von O. her ein, in dessen westlicher Verlängerung wir die Flexur mit der darunter vermuteten Verwerfung treffen, womit wir auch für den Frauenberg-Vulkan eine Eruptionsursache gefunden hätten. Dagegen sind die 5 um den Haag gruppierten Muschelkalk-Einbrüche ohne Eruptionsfolge geblieben.

Hierbei ist der Umstand zur Sprache zu bringen, daß zwischen dem Einbruch der Muschelkalkschollen und dem Austritt der vulkanischen Massen eine lange Zeit vergangen sein mußte; denn die den Buntsandstein bedeckenden, nicht eingebrochenen Muschelkalk- und Keupermassen wurden inzwischen abradiert und entfernt, und es lagerten sich die tertiären Tone und Sande ab, die das Liegende des erumpierenden Basalts wurden.

Eine Schwächung in dem Zusammenhang der Grundgebirgsschichten war zweifellos in der Zerrüttungszone geblieben.

Es traten wohl zuerst die Nephelinbasalte aus und dann die Plagioklasbasalte des Frauenbergs, Groß-Stoppelsbergs und Hopfenbergs. Hierauf folgte die Muldensenkung des westlichen Gebiets und die Bildung des Kinzigtals.

Den Abschluß vulkanischer Bildungen machten dann die Durchbrüche Kluhn-Pfaffengehag und Kirrküppel. Nach ihrer geologischen Erscheinungsform sind es selbständige Eruptionen gewesen, dafür spricht die massige Bildung der Kluhn und die säulige Absonderung am Kirrküppel. Die kesselartige Mulde, in welcher die 3 Vulkanreste lagern, ist wohl als eine Folgeerscheinung des Austritts des Magmas anzusehen.

Die Situation läßt auch den Gedanken erwägen, ob dieses nicht die Enden von Strömen sind, die von NW. her, von der Wallrother Höhe, geflossen und durch die Kinzig durchgesägt und isoliert sind. Die petrographische Verschiedenheit der benachbarten in Frage kommenden Basaltmassen spricht aber mehr für eine selbständige Eruption der Vulkangruppe.

Blanckenhorn, Vulkanische Erscheinungen der Rhön, Blatt Hünfeld.

Herr Max Blanckenhorn bearbeitete in den Jahren 1903—1904 das Blatt Hünfeld in Kurhessen und macht darüber folgende Mitteilung:

Das Blatt Hünfeld wird seiner Länge nach von dem Tal der Haune, einem rechten Nebenfluß der Fulda, an welches auch die Eisenbahnlinie Fulda-Hersfeld gebunden ist, in zwei ungleiche Hälften geschieden. Die östliche Hälfte, die allein Muschelkalk in größerer Verbreitung aufweist und sich durch zahlreiche zerstreute vulkanische Durchbrüche von basaltischen und phonolithischen Gesteinen auszeichnet, gehört dem westlichen Abfall der nördlichen Rhön, die westliche, wesentlich aus Buntsandstein aufgebaute Hälfte dagegen dem ausgedehnten einförmigen Hessischen Buntsandstein-Gebiete an.

An der Zusammensetzung des Blattes beteiligen sich folgende Formationen: Die Triasstufen vom Mittleren Buntsandstein bis zum Lettenkohlenkeuper, dann Basalt, Basalttuff, Basaltschotter, Phonolith, Phonolithtuff, grobe Muschelkalkbreccie, Pliocän, Diluvium und Alluvium. Die triassischen Sedimentärstufen sind so verteilt, daß das älteste Glied, der Mittlere oder Hauptbuntsandstein, den ganzen W. und S. einnimmt, der Muschelkalk das nordöstliche Viertel, der Keuper nur einen Streifen am O.-Rande dieses Viertels.

Die im allgemeinen regelmässige Lagerung der Schichten

wird nur in der östlichen Hälfte des Blattes, im Vorlande des Rhöngebirges, durch Verwerfungen gestört, von denen etwa 24 auf der Karte verzeichnet wurden.

Abgesehen von einer isolierten SN. gerichteten Verwerfung im Verbreitungsgebiete des Buntsandsteins an der Kirnkuppe und Schwingelhecke beschränken sich die übrigen Störungen auf eine besondere an Brüchen reiche Zone, die im Grenzgebiet von Röth und Muschelkalk von den vorderen Leimsköpfen unweit Hofaschenbach in NW.-Richtung über den Zinkberg und die Hard bei Mackenzell zum Scharflied, von da in stumpfem Winkel über das Muschelkalkplateau des Huzelbergs, Bombergs nach NNO. verläuft, um dann in einer Gabelung den Rössberg bei Großenbach im SO. und SW. umfassend zu endigen.

Das Eigenartige dieser Störungen besteht darin, daß sie, sei es zufällig oder ursächlich, mit vulkanischen Eruptionen sowohl von Phonolith und Phonolithtuff als Basalttuff und Basalt in Verbindung stehen, um deren Vorkommen herum sich wiederholt ein buntes Mosaik von Trümmern und Schollen verschiedenartigster Triasgesteine gruppiert.

Der äusserste SO.-Punkt dieser Bruchzone auf der Blatt Hünfeld sind die genannten Leimsköpfe. Über diese Hügelgruppe laufen 5 Verwerfungen in den verschiedensten Richtungen. Eine davon, welche sich am W.-Abhange weniger durch Verrückung einer Formationsgrenze auf der geologischen Karte bemerkbar macht als durch eine plötzliche Umbiegung der Niveaulinien, streicht in WO.-Richtung ziemlich über den höchsten Punkt hinüber. Auf dem sanfteren O.-Abfall zeigt sich zunächst im Weiterstreichen der Spalte eine kleine Scholle Schaumkalk mitten zwischen dem Unteren Wellenkalke eingesunken, und dann erscheint bald ein merkwürdiges Bild. Auf einem länglichen bis dreieckigen Gebiet von ca. 175 m in der Länge und 75 m in der Breite, dessen Längsaxe schräg über der obigen Spalte liegt, ist die Oberfläche gebildet aus einem wüsten Durcheinander von Basalt, Wellenkalk, Terebratelbank, Schaumkalk, gelbem Dolomit des Mittleren Muschelkalks und Trochitenkalk. Hier fand also eine Eruption, die nicht blos im Vordringen von Basalt bestand, sondern sicher durch eine

Explosion eingeleitet wurde, anscheinend an der Stelle einer Spalte im Wellenkalk statt. Die Frage bleibt blos, war die Spalte vor der Eruption vorhanden, entstand sie mit der Eruption, oder war sie erst eine spätere Folge derselben?

Etwas anders gestalten sich die Verhältnisse der Eruptivgesteine zu den Spalten im weiteren Verlauf der Bruchzone. An der Hard, einem Buntsandsteinhügel mitten im Röth, der auf 3 Seiten von Verwerfungen umgeben scheint, finden sich 3 kleine Fleckchen anstehenden Phonoliths noch im Buntsandstein in einer bogenförmigen Linie an einander gereiht, die der eigentlichen Verwerfungsspalte am Rande parallel verläuft. Etwa in der nördlichen Verlängerung dieser Phonolithfelslinie, die doch wohl einem nur partiell ausgefüllten Gange entspricht, beginnt jenseits eines Tälchens am folgenden, Scharflied genannten Abhange die wichtigste Störung auf dem Blatt Hünfeld. Dieselbe steigt hier zum Muschelkalkplateau des Huzelberges empor und wendet sich dann im stumpfen Winkel nach NNO. Auf beiden Seiten dieser Verwerfungsspalte, nicht auf ihr selbst, liegen bedeutende Eruptionspunkte von Phonolith, Phonolithtuff und Basalttuff. Die einzelnen Tuffvorkommen sind jedesmal von einem Mosaik von kleinen und kleinsten Schollen aus allen möglichen Triasgesteinen umgeben. Wo diese unregelmässig begrenzten Schollen größeren Umfang haben, wurden sie noch auf der geologischen Karte mit der ihnen zukommenden Farbe z. B. als Mittlerer Muschelkalk gekennzeichet. Der erste Eruptionspunkt hat noch heute ein halbkraterartiges Aussehen, aber nur infolge der ungleichen Zerstörbarkeit der Gesteine, indem die jetzt tiefer gelegene Mitte von weichem Phonolithtuff, die Ränder von Phonolith und härteren Muschelkalkschollen eingenommen werden. In einiger Entfernung von den Eruptivgesteinen geht die Vergriesung des Muschelkalkes mehr in stark gestörte Lagerung über, wobei der Muschelkalk durch deutliche Querspalten, quer zu der obigen Hauptverwerfung, in größere Schollen zerstückelt wird. An einem Vereinigungspunkte zweier solcher Verwerfungen liegt östlich von der gradlinigen Hauptspalte am Taubenberge wieder ein Eruptionspunkt, diesmal von Basalttuff. Auch von einem ähnlichen großen Basalttuffflecken im NW. der Haupt-

spalte, südwestlich vom Rössberg, strahlen zwei einander parallele Verwerfungsspalten mit grabenförmiger Einsenkung dazwischen aus. Die kleinen von Eruptionspunkten ausgehenden Verwerfungsspalten möchte ich in jedem Falle als Folgen der Eruption, als nebensächliche, d. h. nicht unbedingt nötige Wirkung derselben ansehen. Die Eruptionen förderten an den durch Gasexplosionen geöffneten Durchbruchskanälen erhebliche Massen aus der Tiefe, was zur Folge hatte, daß nachher die Erdkruste in demselbe Maße nachsank und dabei barst. Was die große Hauptspalte vom Huzelberge zum Bomberge anbetrifft, die selbst nicht direkt vom vulkanischen Gestein zum Durchbruch benutzt wurde, so hat sie möglicher Weise auch vor den Eruptionen existiert. Daß letztere im allgemeinen oder vorherrschend auch unabhängig von Spalten vor sich gingen, das wird am besten dadurch bewiesen, daß der größere Teil der vulkanischen Durchbrüche auf Blatt Hünfeld, d. h. alle noch nicht erwähnten Vorkommnisse davon, mit Schichtenstörungen oder Spalten in den Triasschichten nichts zu tun hat.

Charakteristisch für die 5 wichtigen vulkanischen Durchbrüche der besprochenen Bruchzone, wie auch in geringerem Grade für alle andern Basalttuffvorkommnisse auf Blatt Hünfeld (z. B. am Lochberg, Weinberg, Hirzberg) ist ihre Vergesellschaftung mit Trümmern solcher Triasgesteine, die aus einem geologischen Niveau von jüngerem Alter als dem in der nähern Umgebung anstehenden Horizont stammen. Es gibt vulkanische Schlote, in deren Peripherie beinahe sämtliche Stufen und Bänke des Muschelkalks in kleinen und großen Trümmern auf geringem Raume neben einander liegen. Bücking hat solche Beobachtungen vielfach im Rhöngebirge gemacht und der Verfasser dieses auch im nördlichen Habichtswald auf Blatt Wilhelmshöhe bei Cassel. Es handelt sich hier um die bei der Durchbrechung des Deckgebirges und den folgenden Eruptionen aus Material der Schlotwände gebildete »Reibungsbreccie« oder »Schlotbreccie«, welche noch während der intermittierenden Gaseruptionen in den Schlot fiel, beim Erlöschen der vulkanischen Tätigkeit aber, insofern hier Gase eine größere Rolle spielten als die Lava, die Ausbruchsröhre wenigstens in der Peripherie ausfüllte. War der Schlot weit, so stürzten ganze große

Schollen von höher gelegenen Gesteinen im Zusammenhang in denselben hinein und gelangten in ein viel tieferes Niveau. Die Eruptionen fielen demnach in eine Zeit, als der Huzelberg-Scharflied (jetzt Unterer Wellenkalk) noch mit Nodosenkalk, der Lochberg bei Großenbach (jetzt Oberer Muschelkalk) noch mit Gipskeuper bedeckt waren. Die Mündung des Schlots an der Oberfläche lag mindestens 100 m über der heutigen. Was wir an letzterer jetzt sehen, ist nur ein Durchschnitt durch den Schlot 100 m unter dessen ursprünglicher Öffnung.

Außer diesen hinabgestürzten Trümmern jüngerer Triasgesteine, welche den Raum des ehemaligen Schlots einnehmen, beobachtet man auch Trümmer oder ganze große Schollen von älterem Gebirge wie Mittlerem Buntsandstein, welche unzweifelhaft in höheres Niveau emporgehoben sind. Diese finden sich lediglich zwischen der Lavamasse, speziell dem Phonolith der Ostseite des Scharflied, eingeschlossen.

Blanckenhorn, Trias am Nordwestrande der Rhön, Blatt Hünfeld.

Buntsandstein. Der Mittlere Buntsandstein nimmt das größte Areal des Blattes Hünfeld ein. An sein Vorkommen sind die großen Waldungen mit Eichen-, Kiefern- und Fichtenbestand gebunden. Gute Aufschlüsse, wie Werksteinbrüche, gibt es nur wenige im Buntsandstein. Gewöhnlich erscheint ein einigermaßen verwendbares Baumaterial innerhalb der obersten 12 Meter des Mittleren Buntsandsteins.

Die als hellfarbiger (Chiroterium-) Sandstein auf der Karte abgegrenzte obere Grenzzone besteht aus einem Wechsel von mürben, leicht verwitternden hellrötlichen oder violettroten Sandsteinen, oft dünnschiefrig durch reiche Glimmerlagen, rotbraunen Schieferletten, dunkelviolettroten, feinkörnigen Quarzitbänkchen mit Manganflecken und Poren und hellfarbigem Sandstein. Im Gegensatz zum Röth führen die auch hier auftretenden Quarzitbänkchen und Schiefertone in der Regel noch keine Steinsalzpseudomorphosen. Der helle Sandstein wird nur gegenüber Nüst auf dem linken Hauneufer östlich von der Fuldaer Straße gebrochen. Er ist hier bald mürbe, bald quarzitisch hart, von

gelben oder braunen Fleckchen getigert, zum Teil mit kugligen Hohlräumen voll Sand versehen, teils schiefrig mit grüngrauen Tongallen und Glimmer. Sein Verwitterungsprodukt ist weißer Sand.

Auch der Röth oder Obere Buntsandstein enthält noch ca. 5 m dicke Bänkchen von sehr hartem, violettrötlichem, feinkörnigem Sandstein mit Glimmerlagen und rötlichem gebändertem oder grünlichem Quarzit. Namentlich die grünlichen Quarzite der Unteren Röthregion weisen auf ihrer Unterseite oft kleine Steinsalz-pseudomorphosen auf. Eine seltene Erscheinung sind schneeweiße Nester von körnigem Kalkspat mit quarzitischer Kruste.

Während die Hauptmasse des Röth aus einförmig roten Schiefertonen gebildet ist, stellt sich ganz oben ein schöner Wechsel mit grünlichgrauen ein, der namentlich an kahlen Berg-abhängen weithin auffällt. Die oberste Röthlage bilden Ockerkalke.

Wichtig ist die obere Röthgrenze als Quellhorizont. Auch da, wo herabgefallener Schutt des Muschelkalks diese Grenze verhüllt, wird derselbe oft durch die zutage tretende Feuchtigkeit erkennbar. Die vortreffliche Wasserleitung der Stadt Hünfeld geht von solchen Quellen an der Weißenbrunnskirche aus.

Muschelkalk. Die Hauptmasse des Muschelkalks auf Blatt Hünfeld gehört dem Unteren Wellenkalk an.

Die Oolithbänke sind recht verschieden ausgebildet. Auf dem nördlichen Teil des Galgenbergs, wo die Hauptoolithbank in mehreren Brüchen als Werkstein gebrochen wird, erscheint sie schaumkalkähnlich, grau oder gelblich und enthält viel Steinkerne von *Gervillia mytiloides*, *Pecten discites*, *Lucina Schmidi*, *Myophoria laevigata* und auch schon *M. orbicularis*. Am Nordabhang des Bombergs und im Süden des Galgenbergs scheint die Oolithbank mehr rötlichbunt oder grau mit einzelnen Poren oder konglomera-tisch und arm an Petrefakten entwickelt zu sein.

Auf dem Weinberg wird die Oolithbank mehr der Terebratel-bank ähnlich, groboolithisch rostfarben und zugleich wieder petre-faktenreich. Etwas über der Oolithbank fällt ein charakteristischer

Komplex von intensiv dunkelgelben schiefrigen Bänken ohne Fossilien überall durch seine Farbe auf und ist gewöhnlich leichter zu verfolgen als die Oolithbänke selbst.

Die wichtigsten Bänke des ganzen Muschelkalks der Hünfelder Gegend sind die Terebratelbänke, welche bei ihrer ungewöhnlichen Härte und Widerstandsfähigkeit sich besser erhalten haben als alle anderen Wellenkalkschichten und daher ein relativ großes Verbreitungsareal einnehmen. Auf mehr als einem Hügel nehmen sie die Gipfelregion ein. Dazu kommt ihr praktischer Wert als geschätzte Bausteine, als welche sie in zahlreichen Brüchen auf dem Bomberge und Rößberge gewonnen werden. Reich an Petrefakten sind sie nur in ihrer groboolithischen Ausbildung, bei welcher aber die Terebrateln nur spärlich erscheinen. Letztere häufen sich bankbildend nur an wenigen Stellen in der oberen Terebratelbank, wo diese als bläulicher, nicht oolithischer dichter Kalk entwickelt ist. Gewöhnlich zeigen beide Terebratelbänke innerhalb des Blattes Hünfeld eine ganz eigenartige Ausbildung, wie man sie sonst in Deutschland gar nicht gewöhnt ist, nämlich als grauweißer, rauher, unregelmäßig zerfressener Korallenkalk mit senkrechten Röhren, die von ausgewitterten Stämmen von *Calamophyllien* herrühren, deren Rippenabdrücke man noch erkennen kann. Abgesehen von vereinzelten Terebrateln und Crinoidenstielgliedern enthält dieser Korallenkalk sonst meist keine Versteinerungen.

Der Schaumkalk wird nirgends auf Blatt Hünfeld regelrecht abgebaut, sondern höchstens in $^1/_2$ m dicken Quadern aus den Äckern ausgegraben. Daher ist die oberste Region des Wellenkalks nirgends ordentlich aufgeschlossen und die Zahl der übereinander auftretenden Schaumkalkbänke, ihre Mächtigkeit, Beschaffenheit, Fauna und gegenseitiger Abstand schwer ersichtlich.

Der Mittlere Muschelkalk besteht aus gelben oder grauen, bald Wellenkalk ähnlichen, bald ebenflächigen Kalken, mürben hellfarbigen Letten und Kalkschiefern, gelben zerfressenen kavernösen Zellendolomiten, endlich grauen konkretionären Kalken mit angefressenen Kluftflächen.

Der Trochitenkalk findet sich in zusammenhängendem Zuge und zwar vorwiegend als steiler Absturz nur zwischen Großenbach und dem Höchsteberge. Er zerfällt in tiefere gelbliche Mergelkalke mit einigen festen Kalkbänken und Linsen oder Lagen von Hornstein dazwischen und in die höheren, harten, splittrigen, dichten Crinoidenkalke, welche auf den Äckern schon durch ihr Zerfallen in pflastersteinartige kleine Würfelblöcke auffallen.

Im Nodosenkalk wurde das Leitfossil *Ceratites nodosus* nur mehrfach auf dem Lochberge hinter Großenbach, der *C. semipartitus* im OSO. von Neuwirthshaus am nördlichen Kartenrand vorgefunden.

Keuper. Der Lettenkohlenkeuper ist deutlich nur im OSO von Neuwirthshaus durch neue Separationswege aufgeschlossen. Hier zeigen sich speziell die sogenannten unteren Cardinien-, besser Anoplophorenschiefer wohl entwickelt und zwar in folgender Art: An den Obersten Muschelkalk mit *Ceratites semipartitus* schließen sich: Graue Letten und Schieferton mit *Myophoria transversa* und *Anoplophora lettica*, blendend weiße Mergelschiefer, Bänkchen grauen Kalks mit massenhaften Estherien in einzelnen Lagen, brauner Ton, dünne Schiefer mit kohligen Resten (*Calamites*) und einem Lettenkohlenband, Bänke von äußerlich braunem, innen blauem Kalk mit reichlichen Glaukonitkörnern, Fischschuppen, Koprolithen und Anoplophoren, Wechsel von grauen, braunen, rötlichen und violetten Tonen und Letten.

Die höheren Lettenkeuperabteilungen, der Widdringtoniensandstein, der Hauptsandstein, die Oberen Cardinientone und der Grenzdolomit, wurden nirgends deutlich beobachtet.

Die Stufe des Lettenkeupers nimmt östlich Großenbach das Plateau vom Lochberg bis zur Basaltdecke des Lingeberges ein, ist aber höher hinauf von den Basaltschottern des letzteren gänzlich verdeckt. Man ist daher ohne Bohrungen kaum in der Lage festzustellen, ob auch noch, wie ich glaube, der Gipskeuper über dem Lettenkeuper hier an den Waldrändern und im Walde

vertreten ist. Reste einer ehemaligen Gipskeuperbedeckung finden sich in Gestalt von Geröllen ganz charakteristischer Gesteine, wie man sie nur im Mittleren Keuper kennt, in einem basaltischen Ton tertiären Alters in der Umgebung der Basalteruptionshügel des Lochbergs.

Blanckenhorn, Eruptivgesteine der Rhön, Blatt Hünfeld.

Eruptivgesteine. Phonolith, bisher aus dieser Gegend noch nicht beschrieben, setzt zunächst in der SO.-Ecke des Blattes die Kuppe des Hoherod zusammen und wurde hier auch in 3 Steinbrüchen als Straßenschottermaterial gewonnen. Dann wurde er neu entdeckt an dem Abhange der Hard nördlich Mackenzell an drei Punkten, endlich in größerer Verbreitung auf dem Scharflied nordwestlich Mackenzell, an letzter Stelle in Verbindung mit Phonolithtuff ohne gegenseitige scharfe Abgrenzung und mit Einschlüssen von kleinen Buntsandsteinschollen. Es ist ein graugrünliches, seidenglänzendes schiefriges Gestein von feinem Gefüge, in welchem man mit bewaffnetem Auge kleine weiße Sanidinleisten erkennt.

Als Phonolithtuff ist hier ein mit dem Phonolith des Scharflied zusammen und auf dem Huzelberge ohne letzteren vorkommendes weißgelbes bis weißes, mürbes, zerreibliches, tuffartiges Gestein aufgefaßt. Es verbreitet sich an drei Stellen, die miteinander einen rechten Winkel bilden. Zwei auf dem Scharflied sind in SSW. bis NNO.-Richtung aneinander gereiht parallel der oben erwähnten wichtigsten Verwerfung des Blattes Hünfeld, welche den Tuff im NW. unmittelbar abschneidet. Er nimmt hier die Westhälfte einer Art Grabensenkung ein. Von einander sind die beiden Stellen teils durch Trümmerschollen aus Oberem Muschelkalk, teils durch Phonolith mit Basalteinschlüssen (oder -Gängen) getrennt. Das südliche dieser beiden Tuffvorkommen nimmt das Innere eines dreieckigen Trichters ein, der wohl etwas an einen Krater erinnert, aber kaum der ehemaligen unzweifelhaft viel höher gelegenen Vulkanöffnung entspricht, indessen doch die Lage eines Eruptionsschlotes anzeigen mag. Westlich von diesem Vulkan befand sich mitten auf dem jetzt ebenen Muschelkalk-

plateau der dritte Phonolithtuff-Eruptionspunkt, an dem heute ein länglicher Tuffleck von zertrümmerten Schollen aus allen Muschelkalkstufen umgeben ist. Nicht die geringste Oberflächenunebenheit läßt uns heute ahnen, daß hier ehemals gewaltige zerstörende Gasexplosionen stattfanden, welche eine förmliche »Vergriesung« der unmittelbaren Umgebung im Gefolge hatten. Noch mehr fällt auf, daß der weiter im N., W. und O. umgebende Untere Wellenkalk nicht im geringsten alteriert scheint. Nur im O. verläuft die oben erwähnte Hauptverwerfung. Die durch letztere ursprünglich bedingte Dislokation im Relief ist aber auch durch die Denudation heute ganz ausgeglichen.

Basalt. Von den 30 regellos über Blatt Hünfeld zerstreuten Vorkommnissen basaltischer Gesteinsarten fällt die Mehrzahl (23) dem Basalt allein zu. Es existieren drei Deckenergüsse am Ostrand des Blattes (Lingelberg und Höchsteberg), einige wenige Gänge (im O. des Schenkelsbergs in SN.-Richtung), im übrigen aber pilzförmige Kegelkuppen oder durch Denudation verstümmelte und bloßgelegte schlotförmige Eruptionskanäle von rundlicher oder elliptischer Ausdehnung.

Dem Korn nach gibt es eigentliche Basalte oder Anamesite von mittelkörniger Struktur und Limburgite oder Magmabasalte, doch haben letztere immer eine beschränkte Ausdehnung. Ich sah Stücke davon auf den sonst aus Phonolith gebildeten Äckern des Scharflied.

Basalttuff bezw. Breccie, das Produkt des Auswurfs bei Gasexplosionen der embryonalen Vulkane, tritt an sechs verschiedenen, durchaus regellos zerstreuten Punkten des Blattes Hünfeld für sich allein, d. h. ohne basaltisches Magma auf. An wenigen Stellen erscheint außerdem der Tuff in Verbindung mit dem Basalt als dem später emporgedrungenen Schmelzfluß, so am Kirnberge und bei Oberfeld. Auch die kleinen Flecken in der östlichen und nördlichen Umgebung des rein basaltischen Schenkelsberges, auf dem Lochberg und im SO. von Neuwirthshaus bestehen halb aus verwittertem, bröckligem Basalt, halb aus Tuff, die nicht scharf voneinander zu trennen sind.

Die Basalttuffe sind auf Blatt Hünfeld ausnahmslos ungeschichtete oder Trockentuffe, d. h. ohne Mitwirkung von Wasser zur Ablagerung gekommen und bestehen bald rein aus vulkanischer Masse, Asche, Lapilli und Rapilli, bald gehen sie in eine förmliche, buntfarbige, lockere Breccie aus nur halb vulkanischen, halb sedimentären Gesteinen (Kalk, Letten, Ton, Sand) über. Auch ganze Schollen von triassischen Sedimentärgesteinen können mitten in die Tuffmasse eingebettet sein. In den meisten Fällen aber ist der Tuff peripherisch rings von einer Trümmerzone wirr durcheinander liegender Schollen umgeben, die sämtlichen Stufen der Trias angehören können, vorzugsweise aber den widerstandsfähigsten Gesteinsschichten wie der Terebratelbank, dem Schaumkalk, Zellendolomit und namentlich dem Trochitenkalk. Das ist die »Reibungsbreccie« oder »Schlotbreccie« des Vulkanschlots.

BLANCKENHORN, Pliocän und Diluvium an der Rhön, Blatt Hünfeld.

Tertiär- und Quartärsedimente. Pliocän. An mehreren Plätzen in der Umgebung des Treisbachtals und Haunetals, so im N. und NW. von Almus, südlich vom Almuser Gemeindewald, am Himmelsacker westlich Marbach, auf dem Schwingelfeld östlich Rückers, am Knaufliterrain und zwischen Sargenzell und Hünhan sind die diluvialen Ablagerungen unterlagert von Sanden, Kiesen und Tonen, die ich nach Analogie mit den ähnlichen Vorkommnissen bei Fulda, Ostheim v. d. Rhön und Jüchsen, welche Reste von *Mastodon arvernensis* und *Borsoni* enthalten, dem Pliocän zurechnen möchte. Fossilien zur Bestätigung dieser Annahme haben sich freilich hier noch nicht vorgefunden. Sande wie Tone sind bunt und von wechselnden Farben, die Sande mit Vorliebe ockergelb, gebändert, so bei Hünhan, am Knaufliterrain und Schwingelfeld, aber auch blendend weiß wie westlich Marbach und ziegelrot wie nördlich Almus. Bei den Tonen, die gewöhnlich nur in Nestern erscheinen, herrscht graue Farbe. An der Schindelkante südlich Hünhan gibt es sandige Tone von weißer, rosaroter, brauner und graugelber Farbe. Die Mächtigkeit dieser Schichten geht bis zu 5 m.

Diluvium. An dem Tälchen westlich vom Dorfe Marbach,

das dem Haunefluß von links zugeht, kann man deutlich zwei verschiedenaltrige diluviale Flußterrassen unterscheiden. Die höhere, ältere am Rande 5—8 m über der Bachsohle beschränkt sich nicht auf dieses Tälchen, sondern zieht sich von da einerseits nach SSO. gegen Bernhards, andererseits nach NO. gegen Ehrlichshof als einförmige, lehmbedeckte Ebene. Sie bezeichnet einen alten Lauf der Haune, die in der älteren Diluvialzeit noch mit breitem Bett über Bernhards zum Himmelsacker und von da nördlich um das heutige Marbach herum nach O. strömte, wo sie bei Ehrlichshof das heutige in den Buntsandstein eingeschnittene enge Haunetal erreichte. Diese ältere Diluvialterrasse hält unbeirrt um ihre heutige Querfurchung durch mehrere W.—O.-Tälchen noch ein ziemlich gleichbleibendes Niveau ein. Die jüngere in die ältere eingeschnittene und ihr vorgelagerte Diluvialterrasse ist ein Produkt dieser jüngeren Quertäler aus der Zeit, wo die Haune schon ihr heutiges Tal einnahm. Man könnte sie mit der Niederterrasse der letzten Eiszeit vergleichen, während die höhere ihrer Bildung nach der Haupteiszeit oder vielleicht auch noch der drittletzten Eiszeit entsprechen könnte. Beide Terrassen setzen sich von oben nach unten aus hellgelbem braunem Lehm, oft reich an Manganknötchen und groben Buntsandsteinschottern, die hier dem oben erwähnten Pliocän oder dem Röth auflagern, zusammen. Doch ist der Lehm in den tieferen Terrassen nur schwach vertreten.

Nach dem engen Durchbruch der Haune durch das Buntsandsteingebirge nördlich Ehrlichshof erweitert sich das Haunetal wieder bei Rückers mit dem Eintritt in die Röthlandschaft. Hier mehren sich wieder die Diluvialablagerungen. Wenn hier auch so ausgeprägte Terrassen wie bei Marbach fehlen, so kann man doch in Profilen an Wegeinschnitten, Lehm- und Sandgruben, z. B. an der Schwingelhecke, vertikale Gliederungen vornehmen in mehrere sich wiederholende Schichtenabteilungen, die je aus Schotterlehm oder grobem Schotter und Kies unten und Sand, Ton oder Lehm, also feinerem Material oben bestehen. Der Lehm dieser Gegend enthält keine Fauna und zeigt nirgends mehr typischen Lößcharakter.

4. Provinz Hannover und Braunschweigisches Grenzgebiet.

SCHUCHT, Diluvium und Alluvium an der Ems und Hase, Blätter Meppen und Haren.

Herr F. SCHUCHT berichtet über die wissenschaftlichen Resultate der geologischen Aufnahme der Blätter Meppen und Haren (Ems) in den Jahren 1903 und 1904:

An dem geologischen Aufbau der Blätter Meppen und Haren sind ausschließlich quartäre Bildungen beteiligt. An die über 2 km breite alluviale Emsniederung, welche diese Blätter fast in ihrer Mitte von S. nach N. durchzieht, schließen sich nach O. und W. die Bildungen des Tal- und Höhendiluviums an. Auf dem Blatte Meppen ist vorwiegend Taldiluvium vertreten, da sich hier das von O. kommende Urstromtal der Hase mit dem der Ems vereinigt. Die beiden Diluvialhöhen, welche aus diesen Talsanden hervorragen, nehmen nur geringen Anteil an der Oberflächengestaltung. Die größere Kuppe bei Nödeke erstreckt sich von hier, zum größten Teil mit Dünen bedeckt, in nordwestlicher Richtung bis fast zur Meppen-Lingener Landstraße; der zweite, kleinere Geestrücken findet sich im NO. des Blattes am rechten Haseufer. Auf Blatt Haren nimmt das Höhendiluvium einen hervorragenden Anteil am geologischen Aufbau, und zwar besonders auf der östlichen Blatthälfte, während auf dem linken Emsufer nur die langgestreckte sog. Wesuwe-Gruppe auftritt. Die diluvialen Höhen sind als die südwestlichen Ausläufer des Hümmlings anzusehen.

Die diluvialen Ufer des Ems- und Hasetales lassen sich bei dem jetzigen Stande der Aufnahmearbeiten auf eine größere Erstreckung hin noch nicht zur Darstellung bringen. Jedenfalls war das Flußgebiet der Urströme ein weitverzweigtes, indem sich zahlreiche Nebentäler mit dem Haupttal vereinigten.

Im Gegensatz zu den flachwellig bis kuppig sich erhebenden Diluvialhöhen sind die Talsande in der Regel fast eben. Alluviale Rinnen und flache Flugsandbildungen haben jedoch an vielen Stellen Unebenheiten hervorgerufen. Nach einwandfreien Höhenangaben der Meßtischblätter ist das Niveau der Talsande am Südrande des Blattes Meppen rund 19 m, am Nordrande 15 m über

N. N. gelegen, so daß das Gefälle dieser 1 km langen Strecke 4 m beträgt. Auf Blatt Haren senkt sich as Niveau nach N. zu auf 13 m, also um rund 2 m.

Während die bei Hemsen und Hüntel und die im NO. von Haren direkt an der Ems gelegenen kleineren Talsandflächen als Reste des alten N.-S. gerichteten Emstales aufzufassen sind, bilden die nordöstlich Emmeln, sowie die am Ost- und Südostabhange dieses Geestrückens auftretenden Talsande die Ablagerungen selbständiger Nebentäler, deren ersteres sich von NO. nach SW. erstreckte und im W. und NW. von Emmeln seine Verbindung mit dem Haupttale fand, während das letztere von Tinnen aus in südlicher Richtung mit dem Tale der dem Hümmling entströmenden Nord-Radde und damit mit dem Hasetal in Verbindung stand.

Die alluviale Emsniederung liegt ungefähr 2 m unter dem Talsandniveau. Die Ufer, welche die Ems und Hase in den Talsanden gebildet haben, zeigen bald einen scharfen Terrainabsatz, z. B. südöstlich von Meppen, bald fallen sie flach zu den Alluvionen ein, wie zwischen Rühle und Kl. Fullen. Im N. des Blattes Meppen erweitert sich die Emsniederung infolge der Einmündung der Hase, indem sich hier zwei durch die Talsandinsel nördlich der Lambertsbrücke getrennte Arme abzweigen, um sich auf dem Blatte Haren bei Veerßen wieder zu vereinigen. Die Ems durchfließt den östlichen Arm und vereinigt sich hier bei Meppen mit der Hase. In dem durch Hase und Ems gebildeten Winkel lag einst die »Festung« Meppen. Nach N. und W. durch diese Flüsse, nach S. durch sumpfige Alluvionen geschützt, war hier inmitten einer fruchtbaren Niederung von der Natur der günstigste Platz zur Anlage einer Festung geboten. Die Topographie des Meßtischblattes läßt die ursprüngliche Lage der alten Festungsanlagen noch deutlich erkennen.

Der westliche Rand der Blätter umfaßt noch Teile aus dem Randgebiete des Bourtanger Moores, und zwar Teile des Dalumer, Gr. und Kl. Heseper, Rühler, Gr. und Kl. Fullener, des Veerßener und Wesuwer Moores.

Das geologische Bild der Emslandschaft erhält noch sein eigenartiges Gepräge durch das Auftreten weitausgedehnter Flächen von

Flugsandbildungen, die bald flachwellig, bald als hohe Dünenkuppen auftreten. Hier finden sich denn auch die höchsten Erhebungen der Blätter, nämlich auf Blatt Meppen östlich Nödeke mit 29,7 m, auf Blatt Haren in den Flütenbergen südöstlich Emmeln mit 39,2 m. Die am niedrigsten gelegene Alluvion mit 8,7 m über N.N. findet sich im SSW. von Emmeln, so daß der größte Höhenunterschied 30,5 m beträgt. —

Die Gliederung des Höhendiluviums entspricht der einmaligen Vereisung dieses Teiles des norddeutschen Flachlandes. Zu oberst lagert im normalen Profil ein Geschiebedecksand, darunter ein Geschiebemergel bezw. -lehm, der in umgelagerter Form auch als Geschiebesand auftritt, dann der Untere Sand. Das Liegende dieser Gebilde vorwiegend nordischer Herkunft wird von Sanden und Kiesen gebildet, welche nach ihrer Gesteinszusammensetzung südlicher Herkunft sein müssen. Diese fluviatilen Ablagerungen, deren Altersstellung noch weiterer Untersuchungen bedarf, mögen vorläufig als präglazial bezeichnet werden. Der Geschiebedecksand ist ein mittel- bis feinkörniger, von Kiesen, größeren Geröllen und Geschieben durchsetzter Sand, der überall das oberste Glied des Höhendiluviums bildet. Seine Mächtigkeit schwankt zwischen 2 und 5 dm; sie ist im allgemeinen geringer auf den Höhen der Kuppen als an den randlichen Teilen. Der Geschiebedecksand kann nicht durch Verwitterung aus dem Lehm hervorgegangen sein, da er sich überall, sowohl über den Lehm, als auch über dessen Umlagerungen, in gleichmäßiger, scharf abgegrenzter Schicht hinzieht. Ich halte seine Entstehungsweise für inglazial. Der Geschiebedecksand lagert entweder über Geschiebelehm und dessen Umlagerungen oder auch direkt über dem Unteren Sande. In letzterem Falle dürfte dem inglazialen Geschiebedecksande oft auch Material der durch subglaziale Abschmelzung zerstörten Grundmoräne beigemengt sein.

Der Geschiebemergel bezw. -lehm tritt vorwiegend — von Geschiebedecksand bedeckt — auf den Höhen der Diluvialrücken auf. In den sich abdachenden randlichen Teilen derselben tritt er mehr in umgelagerter Form, und zwar als ein lehm- und eisenstreifiger Geschiebesand auf, oder er fehlt ganz. Die Grundmoräne tritt ausschließlich als Geschiebelehm auf; die Entkalkung

und Eisenausscheidung ist sehr weit vorgeschritten, selbst die untersten Lagen des bis 6 m mächtigen Lehmes sind kalkfrei. Daß die Grundmoräne ursprünglich kalkhaltig war, ist wohl anzunehmen, da dieselbe auf den Nachbarblättern, z. B. auf Blatt Lathen zwischen Emen und Raken, stellenweise als Mergel auftritt und noch kleine Kalkgeschiebe führt. Der Geschiebelehm tritt ausnahmslos als ein sehr sandiger Lehm bis lehmiger Sand von brauner Farbe auf; er ist mit zahlreichen Eisenadern durchsetzt. Der äußerst geringe Tongehalt macht den Geschiebelehm zur Ziegelfabrikation ungeeignet.

Der Untere Sand, das Vorschüttungsprodukt des vordringenden Inlandeises, tritt nur an wenigen Stellen auf; er ist ein mittel- bis grobkörniger Spatsand, stellenweise mit kiesigen Einlagerungen.

Der Präglaziale Sand ist ein sehr feinkörniger, quarzreicher, meist weißer Sand, ohne jedes gröbere Gesteinsmaterial. In den vorhandenen Aufschlüssen zeigt er horizontale Schichtung; seine Oberfläche grenzt sich gegen den ihn überlagernden Geschiebelehm ohne jede Störung haarscharf ab, so daß man annehmen muß, daß diese Sande gefroren waren, als das Eis sie überschritt. Der weiße präglaziale Sand wird östlich Haren zur Herstellung von Kalksandsteinen verwertet; auch ist er zur Glasfabrikation geeignet.

Die Gliederung des Höhendiluviums der Blätter Meppen und Haren, sowie der weiteren Umgebung ist an den Steilhängen des rechten Emsufers auf Blatt Haren besonders deutlich in Aufschlüssen zu erkennen. Meist lagert hier die Grundmoräne bezw. der Geschiebedecksand direkt auf den präglazialen Sanden. Am SO.-Abhang des Borker Berges bei Papenbusch wurde folgendes Profil beobachtet:

Tiefe	Mächtigkeit	Bodenart
0 — 13 dm	13 dm	Schwach humoser Dünensand
13 — 27 »	14 »	Gelblicher »
27 — 27,1 »	0,1 »	Humoser Geschiebedecksand
27,1 — 29 »	2 »	Grauweißer » »
29 — 84 »	55 »	Rotbrauner, eisenstreifiger, sehr sandiger Geschiebelehm
84 — 124 »	40 »	Weißer, feinkörniger, horizontalgeschichteter, quarzreicher, präglazialer Sand.

Was die Geschiebeführung der Grundmoräne und des Geschiebedecksandes anbelangt, so ist das Vorkommen zahlreicher abgerollter Milchquarze und Lydite zu erwähnen. Da diese Gesteine auch in den Kiesen und Geröllen des Präglazials als besonders charakteristische Bestandteile auftreten, sind sie aus diesem von dem Inlandeise zweifellos aufgenommen und verschleppt worden (»gemengtes Diluvium«).

Auffallend ist noch beim Höhendiluvium des Blattes Haren das Auftreten des S.-N. gerichteten langgestreckten Höhenzuges auf dem linken Emsufer zwischen Wesuwe und Tuntel und der Diluvialhöhen in der nördlichen Fortsetzung. Nach dem geologischen Aufbau dieser Höhen ist nur die Annahme zulässig, daß dieselben bereits vorgebildet waren, als das Eis das Emstal überschritt, da der Kern aus präglazialen, horizontal geschichteten Sanden besteht. Die Richtung und Gestaltung des Wesuwe-Tunteler Rückens ist sehr wahrscheinlich durch präglaziale Ströme hervorgerufen. Jedenfalls findet die Auffassung J. Martin's[1]) nicht die geringste Stütze, nach welcher die parallel dem Hondsrug sich erstreckende, von Staring bereits beschriebene Wesuwe-Gruppe ein Stück einer Endmoräne darstellt, und nach welcher sich der an dieses verhältnismäßig kurze Stück konstruierte Eissaum in der ungefähren Linie Lingen-Wesuwe-Winschoten-Scheemda befunden habe. Der geologische Bau dieser Wesuwe-Gruppe ist dem des Höhendiluviums des weiteren Gebietes vollständig analog. Unter dem alles überziehenden Geschiebedecksande lagert ein nur 2—10 dm mächtiger Geschiebelehm oder der Untere Sand bezw. Präglazialsand direkt.

Das Taldiluvium nimmt, wie bereits erwähnt, einen großen Anteil am geologischen Aufbau der Blätter. Die ursprünglich fast ebenen Talsande sind zum großen Teil mit Flugsandbildungen bedeckt, fließendes Wasser hat Senken und Rinnen gebildet, oder auch der Wind hat durch Fortführung lockerer Sande größere Unebenheiten hervorgerufen. Die Talsande sind meist mittel- bis feinkörnig, in den oberen Schichten mehr oder weniger eisenschüssig oder eisenstreifig, nach der Tiefe zu fast weiß. Wo jedoch

[1]) J. Martin, Diluvialstudien II, Das Haupteis ein baltischer Strom, S. 37 f.

geschiebeführendes Diluvium in der Nähe ansteht, sind auch die Talsande als Talgeschiebesande entwickelt. Oberflächlich ist der Talsand in der Regel humifiziert, oft so stark, daß die Oberkrumen in stark humosen Sand und sandigen Humus übergehen und stellenweise eine, wenn auch nur dünne, Heidehumusschicht tragen, besonders in der Nähe des Bourtanger Moores. Bleisand- und Ortsteinbildungen treten auf den Heidesandflächen sehr häufig auf. Den Talsanden sind an einigen Stellen bei 1—1$^1/_2$ m Tiefe kleinere Tonlager eingebettet. Dieselben sind kalkfrei, meist sehr feinsandig, und gehen stellenweise in tonigen Feinsand und Feinsand über. Ihre Farbe ist grau, ihre Mächtigkeit reicht bis 5 dm. Auch bis 2 dm mächtige Torfbildungen kommen in den Talsanden in gleicher Tiefe an einigen Stellen vor. Dieselben bestehen aus reinem bis sandigem Humus, der infolge weit vorgeschrittener Zersetzung schwarz ist und makroskopisch keine Pflanzenbestandteile mehr erkennen läßt. Ueber die Altersstellung der humosen Einlagerungen läßt sich noch kein abschließendes Urteil fällen; einige derselben sind zweifellos alluviale Bildungen, die von Flugsanden bedeckt wurden.

Die alluvialen Gebilde der Blätter Meppen und Haren bestehen aus Fluß- und Flugsanden, Schlick, Torf, Moorerde und Ortstein, Raseneisenstein, Abschlämm- und Abrutschmassen.

Die Ems und Hase haben einen sehr geschlängelten Lauf, der oft die wunderbarsten Windungen beschreibt. Infolge seines Beharrungsvermögens greift das fließende Wasser bei eintretenden Windungen das ihm entgegenstehende konkave Ufer an und zerstört es nach und nach, indem es die Ufer unterspült und so die oberen Partieen zum Abrutsch bringt. Am konvexen Ufer tritt dagegen Stagnation des Wassers und damit eine Anschwemmung von Sanden ein. Auf diese Weise wird das Flußbett nach der konkaven Seite fortwährend verschoben, so daß sich jene weit ausholenden Windungen bilden konnten. Die abbrüchigen Ufer sind naturgemäß steil, während die versandenden Ufer sich flach zum Flußbett abdachen. Viele Flußwindungen sind im Laufe der Zeit teils durch natürliche Versandung, teils durch die regulierende Tätigkeit des Menschen zu sog. toten Flußarmen geworden, wie

die Topographie der Meßtischblätter und auch das geologische Bild es deutlich erkennen lassen. Einige derartige Arme sind noch mit Wasser angefüllt, andere dagegen mit Torfbildungen. So wie das fließende Wasser am abbrüchigen Ufer am tiefsten ist und nach dem versandenden Ufer zu seichter wird, so sind auch die Moortiefen der vertorften alten Flußarme dementsprechend. Das schönste Beispiel dafür bietet die Hase, von der ein abgeschnürter Arm, das jetzige Böllenmoor, in schönster Windung auf den NO.-Rand des Blattes übergreift.

Die Emsniederung ist bei Hochwasser häufig Überschwemmungen ausgesetzt; bei besonders hohen Wasserständen ist der größte Teil derselben unter Wasser gesetzt, aus dem nur noch die höchstgelegenen Alluvionen hervorragen. Nach den Aufzeichnungen der Kgl. Wasserbauinspektion Meppen an der Meppener Emsbrücke (Pegel Null = N.N. + 9,630 m) beträgt das Mittel des höchsten, mittleren und niedrigsten Wasserstandes in den Jahren 1875 bis 1897, also vor der Fertigstellung des Dortmund-Ems-Kanals,

	bei Hochwasser	Mittelwasser	Niedrigwasser
	+ 3,47 m	+ 1,06 m	— 0,10 m
(N.N. =	+13,00 »	+10,69 »	+ 9,53 »).

Der höchste Wasserstand mit + 4,18 m (+13,81 m N.N.) ist aus Dezember 1880, der niedrigste mit — 0,76 m (+ 8,87 m N.N.) aus Juli 1901 bekannt. Die Emsalluvionen in der Nähe dieses Pegels sind 12,4 bis 13,6 m über N.N. gelegen.

Der Flußsand ist mittel- bis feinkörnig; stellenweise ist er von festem, körnigem Raseneisenerz durchsetzt, z. B. beim sog. Abbruch südwestlich Meppen. Die Dünensande sind petrographisch den Diluvialsanden gleich. Sie sind mittel- bis feinkörnig, können aber auch dort, wo geschiebeführendes Diluvium in unmittelbarer Nähe liegt, auffallend grobe Kiese führen, deren Transport nur durch die in dieser Gegend häufigen heftigen Stürme möglich ist. Die weitaus größte Mehrzahl der Dünenzüge ist wohl in altalluvialer Zeit entstanden, als die Sande noch durch keine Vegetationsdecke geschützt waren. Denn in der Regel fehlt am Grunde der Dünen irgend eine humose Rinde. In ihrem oberen

Aufbau weisen jedoch mehrere Dünen durch das Vorkommen humoser Streifen auf eine zeitweise eingetretene Unterbrechung in der Dünenbildung hin, z. B. im SO. des Blattes Haren beim Meppener Maristenkloster.

Schlick, welcher den Flußsanden gegenüber in seiner Verbreitung bedeutend zurücktritt, findet sich in einer Mächtigkeit von $^1/_2$ bis 2 m, sowohl oberflächlich, wie von Flußsanden bedeckt. Der Schlick ist an einigen Stellen sehr fett, vorwiegend jedoch sehr feinsandig, von hohem Eisengehalt und kalkfrei. Er findet sich besonders häufig auf Blatt Meppen, und zwar meist in den randlichen Gebieten des alluvialen Emstales, auch als Ausfüllung alter Flußarme und Senken etc.

Viele Rinnen der Ems-, Hase- und Raddeniederung, sowie mehrere Rinnen im Talsandgebiet, sind mit Niederungstorf ausgefüllt. Derselbe besteht aus einem schwarzen, oberflächlich stark zersetzten Torf, welcher aus abgestorbenen Wasserpflanzen gebildet wurde. An einigen Stellen, z. B. nordwestlich von Haren, treten größere Raseneisenerzlager in ihm auf.

Das Bourtanger Moor, soweit es auf den Blättern Meppen und Haren zur Darstellung gelangte, ist in seinen randlichen Partieen von den an der Emsniederung gelegenen Ortschaften aus in 1—$1^1/_2$ km Breite abgetorft worden. An den zahlreichen, durch die Abtorfung entstandenen Aufschlüssen ist der Aufbau des Moores genau festzustellen. Der Untergrund besteht ausnahmslos aus Sand. Auf demselben lagert ein Übergangstorf, welcher bis 5 dm mächtig wird. Er besteht aus einem gelblich-braunen, bröckeligen Torf, der sich bei Luftzutritt bald in eine amorphe schwarze Humusmasse zersetzt; meist sind Birkenreste in diesem Torf vorhanden, so daß er hier als Übergangswaldtorf ausgebildet ist. Als Brenntorf kann dieser Torf nur in gepreßtem Zustande gebraucht werden, da er sonst vollständig auseinanderbröckelt. Die Hochmoorbildungen, welche den Übergangstorf überlagern, bestehen aus älterem und jüngerem Moostorf, die stellenweise durch eine nicht immer scharf ausgeprägte Grenztorfschicht getrennt werden. Die Mächtigkeit des älteren Moostorfs schwankt zwischen 12 und 20 dm, die des jüngeren reicht bis 30 dm. Große

Flächen des letzteren sind durch Brandkultur um $^1/_2$ bis 1 m niedriger geworden.

Von den humosen Alluvionen spielt noch der Ortstein eine große Rolle. Er zeigt sich in den Talsanden weitverbreitet, besonders aber an solchen Stellen, wo flache Terrainwellen, Flugsandbildungen etc. auftreten. Die Schichtenfolge eines Aufschlusses an der Wegegabelung 2 km westlich Rühle (Blatt Meppen) war folgende:

Mächtigkeit		
0,5—1 dm	=	gelbgrauer, humoser Sand,
0,5—2 »	=	hellgrauer Bleisand,
0,5—2 »	=	weißgrauer »
1 »	=	Ortstein,
1 —5 »	=	gelber, eisenstreifiger Sand.
Darunter	=	weißer Sand. —

Das Grundwasser in den Talsandgebieten und den Alluvionen zeichnet sich durch hohen Eisengehalt aus. Wie sich aus dem Wasser der Gräben fast überall Eisenhydroxyd absetzt, so ist auch das Brunnenwasser in der Regel gelblich und nach kurzem Stehen an der Luft mit einem gleichen Absatz behaftet. Ein Gutachten (28. 2. 1900) der Agrikultur-chemischen Versuchsstation Münster i. W., welches die Untersuchung des Brunnenwassers vom Bauhof bei Meppen und des fließenden Hasewassers betrifft, gibt folgende Resultate pro Liter an:

	Brunnen Bauhof	Fließendes Hasewasser
Abdampfrückstand . .	350,0 mg	218,0 mg
Eisenoxyd	70,0 »	Spuren
Kalk	75,0 »	25,0 mg
Magnesia	14,4 »	28,8 »
Schwefelsäure	144,2 »	46,1 »
Chlor	39,1 »	44,4 »
Organische Substanz .	75,0 »	189,6 »

Das Wasser vom Bauhof hat 9,5^0, das der Hase 6,5^0 Deutsche Härtegrade (Kalk + Magnesia). Das Wasser des Brunnens setzte einen starken Eisenschlamm ab. —

Erwähnt sei schließlich noch die Veränderung, welche die alten Kulturböden in der Nähe der Ortschaften im Laufe der Jahrhunderte erfahren haben. Diese Böden sind nämlich infolge der in dieser Gegend noch üblichen sog. Plaggenkultur mit einer $^1/_2$ bis $1^1/_2$ m mächtigen humosen Sandschicht bedeckt. Nach den freundlichen Mitteilungen des Herrn Direktors Haacke-Meppen herrscht auf diesen alten Kulturböden, dem sog. »Esch«, die Einfelderwirtschaft vor, indem seit etwa 500 Jahren jedes Jahr auf demselben Acker Winterroggen angebaut wird. Während dieser Zeit wurde das Land pro ha jährlich mit 10—12 cbm Stallmist, welcher bis zur Hälfte in der Regel mit sandigen Heideplaggen und Sand gemischt war, gedüngt. Durch diese stete Zufuhr von humosem Sand sind die Eschböden bis $1^1/_2$ m über den ursprünglichen, oft noch genau nachweisbaren Mutterboden erhöht. Der ungünstige steinige Boden des Geschiebedecksandes wurde auf diese Weise mit besserem steinfreien Boden bedeckt. Ferner hat man flachwellige Dünengebiete in der Nähe der Ortschaften eingeebnet und den Böden durch die Plaggenwirtschaft eine humose Oberkrume geschaffen. Diese mühsame Arbeit des Einebnens wurde deshalb ausgeführt, weil die erhöht liegenden Flugsandböden einen günstigeren Grundwasserstand besitzen als die Tal- und Flußsande.

Menzel, Quartär und Jungtertiär in Süd-Hannover, Blätter Alfeld, Eschershausen, Salzhemmendorf, Gronau u. Sibesse.

Über die Gliederung und Ausbildung der jungtertiären und quartären Bildungen im südlichen Hannover und Braunschweig teilt Herr Hans Menzel folgendes mit:

Die von mir seit dem Jahre 1901 im südlichen Hannover und Braunschweig vorgenommenen Untersuchungen und Aufnahmearbeiten bewegten sich in der Hauptsache auf den Blättern Alfeld, Eschershausen, Salzhemmendorf, Gronau und Sibesse.

Das auf diesen Blättern dargestellte Gebiet umfaßt die Hauptteile der beiden unter den Namen der Hilsmulde und der Gronauer Kreidemulde bekannten Berggruppen, die durch das Tal der Leine von einander geschieden werden.

Diese Bergzüge sind aufgebaut aus Schichten der mesozoischen Formationen (Trias, Jura, Kreide), sowie einigen kleineren Tertiär-

schollen und verdanken ihre Entstehung der etwa zur mittleren Miocänzeit in südost-nordwestlicher Richtung erfolgten Faltung. Die Ausbildung der sie zusammensetzenden Schichtenfolgen sowie ihr Aufbau im Einzelnen ist zur Genüge bekannt geworden durch die Aufnahmearbeiten und die Aufnahmeberichte des Herrn Geh. Bergrates v. Koenen in Göttingen, sowie durch eine ganze Reihe von Arbeiten Anderer[1]).

Meine Untersuchungen und Aufnahmen erstreckten sich nun im wesentlichen auf die seit Aufrichtung der Gebirge zur mittleren Miocänzeit entstandenen Ablagerungen, die ausschließlich nicht-marine Bildungen darstellen.

1. Voreiszeitliche Bildungen. Nach der Aufrichtung der Gebirge und dem völligen Zurückweichen des Meeres, das bis zur Ober-Oligocänzeit die Gegend bedeckt gehalten hatte, mußte auf dem neu entstandenen Festlande eine Zeit ausgiebiger Erosion einsetzen, in der die Quell- und Niederschlagswasser Abfluß suchten, im Verein mit den Atmosphärilien die zu Tage tretenden Gesteine je nach ihrer Widerstandsfähigkeit angriffen und zerstörten, in den weicheren Schichten und dem von durchsetzenden Spalten zertrümmerten und mürbe gewordenen festen Gestein Längs- und Quertäler ausfurchten, die aufgerichteten und mehr im Zusammenhang gebliebenen Bänder und Schollen fester Gesteine aber als Bergrücken und Kuppen stehen ließen und so eine der heutigen ähnliche Landschaft, bestehend aus Berg und Tal in gesetzmäßigem, durch die Gesteinsbeschaffenheit bedingtem, Wechsel herausmodellierten.

Von dem dabei entstandenen, vom Wasser von Berg zu Tal bewegten und an tieferen Stellen sicher auch damals hier und da abgesetzten Schutt-, Schotter-, Sand- etc. Material mit darin erhaltenen Lebewesen jener Zeit hat sich leider bisher mit Sicherheit nicht viel nachweisen lassen. Daß solche Bildungen aber in größerer Menge vorhanden gewesen sind, geht wieder daraus hervor, daß wir einheimische Schotter vielfach umgelagert in den Ablagerungen der später folgenden Eiszeit wiederfinden.

---

[1]) Literatur in Menzel, Beiträge zur Kenntnis der Quartärbildungen im südlichen Hannover. 1. Die Interglazialschichten von Wallensen in der Hilsmulde. Dieses Jahrb. für 1903, S. 255.

An mehreren Stellen glaube ich jedoch auch Ablagerungen aus dieser Zeit gefunden zu haben: in der Braunkohlenbildung des Weenzer Bruches und bei Eime.

Im Weenzer Bruch liegen transgredierend auf Oberem Jura (Münder Mergel und Serpulit) und Unterer Kreide (Purbeckschichten(?), Wealden und Neocom) mächtige Quarzsande, die anscheinend aus zertrümmertem und umgelagertem Hilssandstein bestehen; sie werden bedeckt von sandigen Tonen und zähen, dunklen Tonen, auf die sich ein Braunkohlenflötz von wechselnder, im Maximum wohl über 40 m betragender Mächtigkeit auflagert. In den oberen Schichten derselben fanden sich Früchte von *Scirpus, Brasenia* und *Pinus* cf. *Cortesi*.

Wäre diese Braunkohlenbildung untermiocänen Alters wie die benachbarten Vorkommen von Düderode, Delliehausen usw., so müßte sie ebenso wie diese an Spalten im älteren Gebirge eingesunken sein. Sie transgrediert aber, wie oben schon gesagt, auf einer Abrasions- oder Erosionsfläche der vorher in SO.—NW.-Richtung gefalteten Jura- und Kreideschichten, ist also erst nach der zur Mittel-Miocänzeit vor sich gegangenen Gebirgsbildung abgelagert. Wir haben es demnach also hier wohl mit einer Bildung zu tun, die von jungmiocäner Zeit ab in einem in dem nördlichen Teile der Hilsmulde gebildeten abflußlosen kleinen Seebecken aufgeschüttet wurde. Nachdem das Becken zum größten Teile mit Schutt und Sand des Hils zugefüllt war, setzte sich der Ton darüber ab, und darauf siedelte sich die Sumpfvegetation und der Wald an, die zur Bildung des Braunkohlenflötzes führten.

Am Schlusse der Pliocänzeit war die Erosion auch in dieser Gegend bereits soweit fortgeschritten, daß die Täler etwa in gleicher Höhe wie die heutigen lagen und aus Mangel an Gefälle im Unterlauf der Flüsse ein wesentlich tieferes Einnagen nicht mehr möglich war. Die Flüsse begannen deshalb schon wieder einzelne Stellen längs ihres Laufes aufzuhöhen und mit Sand, Schlick und Torf auszufüllen. Darauf weist ein Aufschluß präglazialer Schichten bei Eime hin. Beim Abteufen eines Brunnens am Kaliwerke »Frischglück« wurde unter 4—5 m Grundmoräne eine ca. 16—18 m mächtige Schichtenfolge von humosen Sanden und sandigen Tonen mit eingelagerten

Torfstreifen aufgeschlossen, die unter anderen Pflanzen- und Tierresten Früchte von *Stratiotes* führen, die nach Dr. HARTZ in Kopenhagen eine Mittelstellung einnehmen zwischen der miocänen *Stratiotes Kaltennordheimensis* und der diluvialen, alluvialen und lebenden *Stratiotes aloides*.

2. Ablagerungen der älteren Eiszeit. Zur Zeit der älteren oder sog. »Hauptvereisung« des nördlichen Deutschlands trat, von Norden her kommend, durch die Enge zwischen Osterwald im Westen und Hildesheimer Wald im Osten ein Eisstrom in das Becken von Gronau-Elze ein und drang von da ab in einzelnen Zungen in den Tälern weiter nach Süden vor.[1]) Seine Wirkungen lassen sich erkennen an den Gletscherschrammen, die er auf der Trochitenkalkkuppe des Handelah[2]) bei Eime hinterlassen, und in den zahlreichen, sehr schön gekritzten Geschieben, die sich an vielen Stellen der die Gehänge bedeckenden Geschiebemergelfetzen auflesen lassen.

Die Ablagerungen der Vereisung bestehen einmal aus einer Grundmoräne, die hier in den Randgebieten der Vereisung aber sehr zurücktritt oder wenig typisch ausgebildet ist. Sie hängt häufig sehr vom Untergrunde oder in der Nähe anstehenden Gesteinen ab, zeigt also eine »lokale Fazies«. Die von ihr eingeschlossenen Geschiebe gehören in der Hauptsache einheimischen Gesteinen an. Daneben finden sich aber auch zahlreiche und häufig recht umfangreiche Blöcke kristalliner Gesteine von nordischer Herkunft. Sedimentäre Gesteine mit nordischer Heimat sind außer etwa roten cambrischen Quarziten, Scolithus-Sandsteinen und vor allem Feuersteinen recht selten. Der Geschiebelehm wechsellagert meist mit Sanden und Kiesen. Diese letzteren sind von recht wechselndem Korn, häufig sehr grob und können mehrfach zu ausgesprochenen Blockpackungen werden. Diese ihre Struktur, verbunden mit ihrer Anordnung als Riegel quer zu den Längstälern, führt mehrfach dazu, sie als Aufschüttungen einer Stillstandslage der Eiszungen, also als Endmoränen aufzufassen. Daneben finden sich auch Kies- und Sandrücken in der Längsrichtung der

---

[1]) MENZEL, a. a. O., S. 259/60.

[2]) MENZEL, Über Glazialschrammen im südlichen Hannover. Centralbl. für Mineral., Geol. etc., 1903, S. 509 ff.

Täler, die den Eindruck von Kames machen, ohne daß es indes mit Sicherheit festzustellen ist, ob ihre Gestalt ursprünglich oder nachträglich durch Erosion verursacht worden ist.

Die Sande in reinerer gleichkörniger Ausbildung finden sich meist in tieferen Lagen, unter dem Geschiebemergel und den Kiesaufschüttungen. Sie sind häufig gut horizontal geschichtet und schneiden mit einer scharfen Grenzlinie gegen die überliegenden Kiese und Geschiebesande ab. Ich möchte sie in solchen Fällen als vorgeschüttete Sande, als eine Art Sandr-Sande bezeichnen, die eine Strecke weit vom Eisrand nach Süden verfrachtet und dort in seeartig aufgestauten Wasserbecken abgelagert sind, ehe das Eis bis dahin vorgedrungen war. Sie sind z. B. sehr deutlich in den Sandgruben südlich Banteln aufgeschlossen.

Außer diesen glazialen Ablagerungen finden sich weit verstreut noch nordische Geschiebe, oft von ansehnlicher Größe, entweder lose auf älteren Gesteinen der Berghänge oder tief eingeknetet in weiche Gesteine, wie Tone und Mergel, oder vermischt mit der Verwitterungsdecke fester Gesteine. Sie deute ich als Erosionsreste einer ehemaligen ausgedehnteren Decke von Glazialablagerungen. Wenn nun solche Erosionsreste nachträglich mit Abhangschutt gemischt werden, wie es vielfach im Innern der Hilsmulde, auf dem Blatte Salzhemmendorf der Fall ist, so wird es häufig sehr schwierig, bei der Kartierung zu unterscheiden, ob wir es mit einem echten oder mit einem »Pseudo«-Geschiebelehm zu tun haben.

Was die Verbreitung der Ablagerungen der Vereisung anbetrifft, so kann man sie mit großer Annäherung etwa folgenderart angeben: Die Ablagerungen haben einst die gesamten Längstäler bedeckt und sich an den Hängen soweit hinaufgezogen, wie dieselben heute frei vom Walde sind.

3. **Interglazialschichten.** Nach dem Rückzug der Vereisung waren die Täler mehr oder weniger hoch mit Ablagerungen des Eises ausgefüllt. Die Flüsse und Bäche, die schon während der Eiszeit sich andere Wege hatten suchen müssen, fanden nach derselben ihr Bett verschüttet und mußten sich neue Bahnen schaffen. Sie füllten die Vertiefungen aus, nagten sich in die Aufschüttungen der Eiszeit

ein, trugen ab, was ihnen entgegenstand; es begann also aufs neue eine Zeit der Erosion, die sich fortsetzte, bis wieder ein geordnetes Flußnetz geschaffen war. Spuren aus dieser Zeit sind uns wenige erhalten, da dieselbe eben in der Hauptsache eine Zeit der Abtragung war. Nur im Innern der Hilsmulde bei Wallensen[1]) findet sich eine bedeutendere Ablagerung aus jener Zeit. An derselben Stelle, wo schon in der Voreiszeit ein großes Seebecken bestand, das sich nach und nach auffüllte und schließlich vertorfte, wiederholte sich nach der Vereisung derselbe Vorgang. Es blieb dort nach dem Rückzuge der Vereisung ein Wasserbecken über der Grundmoräne zurück, das sich mit der Zeit allmählich auffüllte.

Zuerst lagerten sich über der Grundmoräne fossilleere Mergelsande ab. Darüber legten sich in der Mitte des Beckens Bändertone, an den Seiten humose Sande, torfige Sande und schließlich sandige Torfe und reine Torfe, die eine große Fülle von Pflanzenresten und Schalen von Konchylien einschließen. Unter den Konchylien finden sich eine Anzahl heute bei uns oder überhaupt ausgestorbener, für diluviale Schichten bezeichnender Arten, aus denen das diluviale Alter der Schichten unzweifelhaft hervorgeht.

4. Diluviale Schichtenstörungen tektonischer Art. In dem schönen Aufschluß des Tagebaues der Gewerkschaft »Humbold« bei Wallensen zeigte es sich zu Zeiten sehr deutlich, daß die gesamte Schichtenfolge: Braunkohle, Grundmoräne, Mergelsande und Interglazialschichten gemeinsam aufgerichtet, gefaltet und verworfen war. Die Verwerfungen — beim Abräumen der Diluvialdecke auf der Oberfläche der Kohlen sehr schön zu konstatieren — hatten bis zu 4 und 5 m Sprunghöhe. In der Fortsetzung der Verwerfungsspalten nach unten zeigten sich in der Braunkohle häufig größere und kleinere Fetzen diluvialer Schichten eingeklemmt. Über die gestörten Interglazialschichten legten sich diskordant alluviale Torfe und Schlickbildungen (Auelehm). Störungen ähnlicher Art, bestehend in Aufrichtung, Faltung und Verwerfungen, ließen sich in den glazialen Kiesen im Leinetal und in der Gegend östlich Gronau im Tale der Despe

[1]) Menzel, 1902, a. a. O., S. 254 ff.

vielfach beobachten. Bei Eitzum z. B. waren zeitweise Verwerfungen von 1—2 m Sprunghöhe in der Kiesgrube am weitesten östlich aufgeschlossen. In der vordersten Kiesgrube, dicht beim Bahnhof, stieß eine mit einer Verwitterungs- und Erosionsdecke versehene Scholle Kies und Sand (die unter der Verwitterungsdecke liegende Schicht ist meist durch Kalk zu einer festen Bank verkittet) mit ca. 60° Einfallen an horizontal liegende Kiesschichten. Unfern dieser Kiesgrube legen sich die nächstjüngeren Schichten, jungdiluviale Terrassenkiese, völlig horizontal und von den Störungen nicht berührt, an die gestörten älteren Kiese an. Aus der immerhin nicht unerheblichen Sprunghöhe der Verwerfungen, dem weiten Aushalten im Streichen bei Wallensen, der diskordanten Überlagerung durch jüngere Schichten sowie der weiten Verbreitung derselben glaube ich berechtigt zu sein, als gemeinsame Ursache aller dieser Störungen Bewegungen tektonischer Art anzunehmen, zumal da ähnliche Erscheinungen außerhalb des hier behandelten Gebietes in größerer Anzahl bereits nachgewiesen sind. Das genaue Alter dieser Störungen, für das die Aufschlüsse bei Wallensen ja einen Spielraum vom Ende der Interglazialzeit bis zum Beginn der Alluvialzeit offen lassen, glaube ich auf das Ende der Interglazialzeit beschränken zu können, da ja die im nächsten Abschnitt zu behandelnden jungdiluvialen Kiese, die bei Wallensen fehlen, über die gestörten Ablagerungen transgredieren.

5. Jungdiluviale Kiesterrassen. Inzwischen begann von N. her die jüngere Vereisung vorzurücken. Sie hat unsere Gegend nie erreicht, sondern hat nördlich etwa bei Hannover und Braunschweig halt gemacht. Doch läßt sie sich mit voller Sicherheit in Ablagerungen dieser Zeit wiedererkennen. Die zu jener Zeit einsetzenden, an Zahl und Menge stark vermehrten Niederschläge schwellten die Flußläufe, die aus ihren Ufern traten, die losen Ablagerungen der älteren Diluvialzeit umwühlten und mit sich führten, in gleicher Weise den Gehängeschutt und die Verwitterungsdecken der älteren Gesteine, wo sie ihrer habhaft werden konnten, angriffen und mitwälzten. All dieses

Material wurde in die zur Interglazialzeit tief ausgefurchten Täler geführt, diese aufgefüllt und so die heute die Flußläufe in einer Höhe von 10—12 m überragenden Kiesterrassen geschaffen. Es ist wohl außerdem möglich, daß durch die vorhergehenden tektonischen Bewegungen, wenn sie auch an sich wenig bedeutend waren, neue Gefälleverhältnisse geschaffen wurden, die es dem Wasser auch ermöglichten, die oft ganz gewaltigen Schuttmassen von der Höhe der Berge dem Tale der Leine zuzuführen. Die Kiese dieser Terrassen zeichnen sich nun vor den glazialen Kiesen dadurch aus, daß sie meist aus ziemlich gleichkörnigem, in der Hauptsache einheimischem Materiale bestehen, das je nach den benachbarten anstehenden älteren Gesteinen stark wechselt. Die Schichtung ist meist ziemlich horizontal, hier und da diskordant, aber stets weniger als bei den glazialen Kiesen. Häufig finden sich in ihnen Knochen vom Mammut, Rhinozeros, Pferd, Rind, Hirsch usw., sowie eine Konchylienfauna, die einerseits diluvial ist, anderseits aber im Verhältnis zu der Wallenser Fauna auf eine erhebliche Abkühlung des Klimas hindeutet[1]).

Die Verbreitung dieser Kiese läßt sich längs des ganzen Leinetales feststellen. Sie geht auch weit in einzelne Nebentäler hinein und findet sich außerhalb des besprochenen Gebietes z. B. an der Weser und Innerste in etwa derselben Höhenlage mit derselben Fauna wieder.

6. **Der Lößlehm und der Gehängelehm.** Jünger als alle diese Gebilde und als Decke von wechselnder Mächtigkeit gelegentlich über alle älteren Bildungen transgredierend findet sich eine Ablagerung, die unter dem Namen Lehm oder Lößlehm allgemein bekannt ist. Von gelblicher Farbe, feinem, gleichmäßigem Korn, hier und da kalkhaltig, in dem Gebiet meist kalkfrei, schichtungslos, locker, steigt sie auf die höchsten Höhen und fehlt nur dem Überschwemmungsgebiet der heutigen Wasserläufe. An seiner Basis haben sich an vielen Orten sog. Dreikanter — durch vom Winde bewegten Sand geschliffene Steine — ge-

---

[1]) Menzel, Beiträge zur Kenntnis der Quartärbildungen im südlichen Hannover. 2. Eine jungdiluviale Konchylienfauna aus Kiesablagerungen des mittleren Leinetales. Dieses Jahrb. für 1903, S. 337 ff.

funden. Dieser Umstand, verbunden mit seiner Verbreitung, die vor keiner Höhe halt macht, seiner staubsandartigen Form, seiner Schichtungslosigkeit und seiner häufigen Lagerung im Windschatten lassen mich eine äolische Entstehung dieses Gebildes annehmen. Am Ende der Eiszeit fegten die NW.-Winde (NW. ist heute noch der häufigste Wind jener Gegend) über das von Gletscherschutt und Hochflutabsätzen erfüllte nördliche Deutschland, häuften in den Sandgebieten die Dünen auf und trugen die feinen Staubsande an die Ränder der Gebirge, wo sie dieselben absetzten. Und ebenso, wie die Dünen vom Ausgang der Vereisung ab bis zum heutigen Tage in steter Neubildung und Umlagerung begriffen sind, so möchte ich auch den Absatz des Lößlehms in der Hauptsache wohl an den Ausgang der Diluvialzeit und den Beginn der Alluvialperiode setzen, aber betonen, daß er auch heute noch nicht zur Ruhe gekommen ist und noch fortdauernd Abtrag und Neuabsatz stattfinden kann und unter Umständen auch stattfindet. Die Kalkarmut bis Kalkfreiheit des hannoverschen Lößlehms dürfte in der Hauptsache ursprünglich sein.

Ein Gebilde, das mit dem Lößlehm viel Ähnlichkeit haben kann, das aber durchaus von ihm verschieden ist, ist der Gehängelehm. Häufig von gleicher Farbe, hier und da von ähnlichem Korn wie der Lößlehm legt er sich meist am Fuße steilerer Gehänge an und geht oft unmerklich in echten Lößlehm über, so daß seine Unterscheidung von demselben schwierig, ja zur Unmöglichkeit werden kann. In der Entstehung ist er durchaus verschieden. Er bildet sich dadurch, daß beim Verwittern vieler, besonders der sandigen Gesteine, von den Niederschlagswassern die feineren sandigen und tonigen Teilchen abgeschwemmt und am Fuße des Gehänges angehäuft werden. Auch Lößlehm, nachträglich von den Niederschlagswassern umgelagert, kann zu Gehängelehm werden.

7. **Alluvialbildungen.** Nach dem Rückzug der Vereisung und nachdem der freie Abfluß der Gewässer nach N., wo bisher das Eis hemmend gelegen hatte, wiederhergestellt worden war, setzte aufs Neue eine Zeit der Erosion ein, in der die Flüsse und Bäche unserer Gegend sich wieder in die aufgeschütteten Kiesmassen einnagten und

dieselben zum großen Teile fortschafften. Nur an den Rändern der Täler blieben Reste der jungdiluvialen Aufschüttung als Terrassen 10—12 m über der heutigen Talsohle stehen.

Bald nach dem Rückzug des Eises, gleichzeitig oder wenig später als die Hauptentstehungszeit des Lößlehmes, begann auch der Absatz alluvialer, an Fauna und Flora reicher Alluvialbildungen.

Bei Beginn ihres Absatzes mochte wohl noch das Klima der vorangegangenen Epoche nachwirken. Denn in den Torfen, die die Interglazialschichten von Wallensen diskordant überlagern, finden wir noch in den untersten Lagen Reste vom Renntier. Aber bald stellt sich der Elch und der Rothirsch ein und auch die Eiche, die zum Gedeihen die Rückkehr eines milderen Klimas erforderlich macht.

Auf den jungdiluvialen Kiesen bei Alfeld[1]) setzte gleichzeitig der kalkreiche Quell der Warne ein mächtiges Kalktufflager ab, das eine sehr reiche Konchylienfauna einschließt. Auch hier läßt sich ein allmähliches Wärmerwerden des Klimas an den eingeschlossenen Fossilien konstatieren.

Ein Kalktufflager mit ganz ähnlicher Fauna und gleicher Entstehungszeit findet sich hoch oben in einem Quertale des Ith hinter Lauenstein. Kalktufflager gleicher Art finden sich noch in weiter Verbreitung, so an der Jasser Beke bei Salzhemmendorf, südlich Hemmendorf, bei Hörsum, Eberholzen, am Hildesheimer Wald bei Eitzum, Nienstedt und an anderen Orten.

Absätze ganz jungen Alters, die zum Teil heute noch unter unseren Augen entstehen, sind Schuttlawinen oder Muren, wie sie z. B. ein Wolkenbruch im Sommer 1902 in der Nähe von Brunkensen unterhalb des »Kiekedal« verursachte; ferner die Schuttkegel, die sich am Ausgang der Schluchten der Siebenberge, des Ith, Hils und Selter usw. nach jedem größeren Regen und jeder Schneeschmelze aufhäufen. In solchen Zeiten erhöhter Niederschläge gelangt auch ein großer Teil dieses Materiales in die Fluß- und Bachläufe und wird von dem wasserreich und reißend gewordenen

[1]) Menzel, Beiträge zur Kenntnis der Quartärbildungen im südlichen Hannover. 3. Das Kalktufflager bei Alfeld. Dieses Jahrb. für 1905, S. 1 ff.

Flüßchen oder Bächlein weiter talabwärts geführt und als Kies- und Sanddelta bei seinem Einmünden in die Leine wieder abgesetzt. Ein solches Delta ist z. B. in der Gegend, wo heute Gronau steht, durch die Despe aufgeschüttet.

Die Leine selbst wirft bei Hochwasser wohl auch ab und an gröberes Material wie Kies und Sand über seine Ufer, aber nur an Stellen starker Krümmung. In der Regel wälzt sie das grobe Material nur am Boden hin und zerreibt es. Die feinen Sand- und Tonteilchen werden aber von Wasser aufgenommen und geben ihm die zu solchen Zeiten bezeichnende gelbe Farbe. Diese Trübe wird nun, wenn die Leine über ihre Ufer tritt, abgesetzt und bleibt beim Zurückgehen liegen. So entstand und entsteht noch heute die Lehm- und Schlickdecke, die das jetzige Überschwemmungsgebiet auskleidet. Die Korngröße dieses Absatzes richtet sich auch wieder deutlich nach dem Gefälle, so daß z. B. bei Alfeld dieser Absatz aus einem schwach tonigen Sand besteht, während schon bei Gronau und noch mehr bei Nordstemmen ein stark toniger Feinsand bis feinsandiger Ton zum Absatz gelangt.

8. Wirtschaftlich verwertbare Gesteine. Von den wirtschaftlich verwertbaren Gesteinen der vorstehend beschriebenen jüngeren Bildungen wird in dem ziemlich dicht besiedelten, wohlhabenden Gebiete ausgiebiger Gebrauch gemacht.

Man verwendet:

1. Von voreiszeitlichen Bildungen (Pliocän):

Die Quarzsande, die in ziemlicher Mächtigkeit an der Basis der Braunkohlenbildung des Weenzer Bruches liegen. Sie werden in mehreren Gruben hauptsächlich zu Streu- und Mauersand gewonnen.

Die Tone darüber benutzte man vor Jahren in der Ziegelei Marienwald, aber ohne besonderen Erfolg. Die Ziegelei (und Töpferei) ist längst eingegangen.

Die Braunkohle. Diese baut die Gewerkschaft Humbold in einem großen Tagebau am Weenzer Bruch ab und verwendet sie mit gutem Erfolg zur Brikettfabrikation.

2. Von diluvialen Bildungen verwendet man:

Kiese und Sande der Eiszeit in zahlreichen Gruben

so bei Thüste, Salzhemmendorf, Hemmendorf, Lauenstein, Coppenbrügge, Quanthof, Osterwald, Benstorf, Banteln (an der Chaussée), Rheden, Eitzum usw.

Kiese der jungdiluvialen Terrassen bei Gronau, Heinum, Banteln, Brüggen, Dehnsen, Limmer, Eimsen, Alfeld usw.

Lößlehm, an mehreren Orten als Zusatz zum Ton in Ziegeleien, z. B. bei Alfeld und Hohenbüchen.

3. Von alluvialen Bildungen:

Den Kalktuff; bei Alfeld: zur Herstellung eines vorzüglichen Düngekalkes. Früher verwendete man ihn auch zum Kalkbrennen und zu Bausteinen; bei Lauenstein: zu Bausteinen und zum Mergeln.

Den Leineschlick. Er bildet das Rohmaterial für eine ganze Reihe von Ziegeleien in Gronau und Nordstemmen.

9. Die Bedeutung der quartären Schichten für die Landwirtschaft. Rein orographisch betrachtet zerfällt das in Frage stehende Gebiet in sehr deutlicher Weise in die bewaldeten Bergrücken und in die dazwischen liegenden Täler, die in der Regel frei vom geschlossenen Walde sind. Geologisch bestehen die bewaldeten Berge in der Hauptsache aus den festen Gesteinen älterer, mesozoischer Formationen; die unbewaldeten werden im Untergrund von den dazwischen eingeschalteten weicheren Gesteinen der älteren Schichtenreihen gebildet, aber oberflächlich sind sie meist bedeckt von diluvialen Bildungen. Da nun im allgemeinen Weide und Wüstung in unserer Gegend selten und überall da, wo nicht Wald vorhanden, Feld und Wiese ist, so folgt, daß Ackerbau und Landwirtschaft sich eng an die Verbreitung der diluvialen und alluvialen Schichten anschließt. Wenn es auch viele kleinere Ausnahmen von dieser Regel gibt, so vermögen diese doch nicht an dem Gesamtresultat zu rütteln. Eine mit Vorteil betriebene Landwirtschaft hat sich hier nur entwickelt und kann im allgemeinen nur gedeihen, soweit die losen Bildungen des Diluviums und Alluviums reichen.

Am besten bewährt sich hierbei, trotz seiner Kalkfreiheit, wegen seiner vorzüglichen physikalischen Eigenschaften, der Lößlehm. Er ist bei entsprechender Behandlung (Düngung etc.) der

Hauptrüben- und Weizenboden, der selten versagt. Er trägt aber ebensogut die leichteren Früchte, wie Roggen, Hafer, Kartoffeln etc. An Nährstoff ist er arm, da er fast nur aus Quarzsplitterchen besteht mit wenig tonigen, kalkigen und eisenhaltigen Teilchen. Aber er hat den Vorzug der leichten Bearbeitbarkeit und der vorzüglichen Aufnahmefähigkeit für allerhand Düngung. Auf ihm liegen in der Hauptsache die besten Güter und reichsten dörflichen Feldmarken wie Banteln, Gronau (z. T.), Eime, Deinsen, Spiegelberg, Wallenstedt usw.

Schwerer und weniger gleichmäßig ist der alluviale Schlickboden. Er ist von Natur reicher an Nährstoffen, aber ungünstig zu bearbeiten. In nassen Jahren versagt er ganz. Die Masch bei Gronau bildet dafür das Beispiel.

Ähnlich schwer, aber nicht so naß, weil meist in weniger tiefer Lage auftretend, ist der Geschiebelehm-Boden, der sich hier und da am Gehänge, aber in wenig zusammenhängenden Flächen findet. Er ist in der Regel auch reicher an natürlichen Nährstoffen.

Leichte Böden werden mehrfach von den Sanden der Glazialablagerungen gebildet, doch treten sie, im Bereich des besprochenen Gebietes wenigstens, nicht in größeren Flächen auf.

Ungünstig für die Landwirtschaft sind im allgemeinen die Kiese, sobald sie flächenhaft an die Oberfläche treten. Kleine Komplexe, an denen sie unter dem bedeckenden Lehm hervortauchen, sind als »Kies-Köpfe«, auf denen in trockenen Jahren die Frucht leicht »verbrennt«, sehr gefürchtet.

Zu erwähnen wäre noch der Kalktuff, der, wenn er in reiner Gestalt an die Oberfläche tritt, geradezu unfruchtbar sein kann. Mit einer dünneren, sandig-tonig-humosen Decke ist er ein vorzüglicher Boden für Gemüse, da er rasch treibt und sehr »warm« ist, aber er braucht sehr viel Dünger.

10. Flora und Fauna. Nachdem zur Ober-Oligocänzeit die letzten marinen Schichten im südlichen Hannover und Braunschweig zum Absatz gelangt waren, stellten sich schon in der Unteren Miocänzeit Land- und Sumpfbildungen ein.

Nach Aufrichtung der Gebirge und Herausbildung des Landes als Festland mußte auch eine neue Land- und Süßwasser-Fauna

und Flora einwandern. Indeß ist uns aus der ersten (pliocänen) Zeit wenig erhalten. In den Sanden und Tonen der Braunkohlenablagerung des Weenzer Bruches hat sich bisher, hauptsächlich aus Mangel an geeigneten Aufschlüssen, nichts gefunden. Unter den Braunkohlen-bildenden Hölzern scheinen Nadelhölzer vorzuwiegen. Es fanden sich wenigstens eine ganze Reihe Zapfen. In dem sandigen Torf von Eime, der dem Ende dieser Periode angehört, treten neben einer Anzahl Pflanzen, die meist noch unserer heutigen Flora eigen sind, auch einige wenige Konchylien auf, die heute lebenden Formen zum mindesten sehr nahe stehen.

Die Eiszeit machte diesem Leben bei uns ein Ende.

Erst nachdem das Eis geschwunden war und ein gemäßigteres Klima wieder seinen Einzug gehalten hatte, wanderten Pflanzen und Tiere aus südlicheren Gegenden, die vom Eise frei geblieben waren, nach Norden zurück. Die Wallenser Ablagerung zeigt uns eine große Fülle von Pflanzenresten und Konchylienschalen erhalten. Unter den letzteren besonders befinden sich eine ganze Anzahl kälteliebender Arten, die jetzt und wohl auch vor der Eiszeit ihre Wohnplätze in nördlicheren Gegenden oder höher gelegenen Stellen der Gebirge gehabt hatten, durch das vorschreitende Eis aber beim Beginn der Vereisung weit nach Süden gedrängt waren. Als das Eis dann abschmolz, blieben sie auch nach Rückkehr des wärmeren Klimas noch eine Zeitlang an ihren neuen Wohnorten. Durch Funde in anderen Gegenden ist aber festgestellt, daß zur Interglazialzeit ein Klima geherrscht haben muß, das dem heutigen etwa gleich, ja vielleicht noch etwas wärmer gewesen ist.

Das änderte sich wieder, als die Zeit der letzten Vereisung nahte. Der damit Hand in Hand gehende Kälte-Rückschlag ließ eine ganze Reihe mehr an Wärme gewöhnter Pflanzen und Tiere bei uns aussterben oder vertrieb sie nach Süden. Dazu kamen vom Norden die Einwanderer, die das nahende Eis vor sich hertrieb: Mammut, Rhinozeros, Moschusochse, Renntier usw. Sie bilden im Bunde mit den ausdauernden einheimischen großen Säugetieren wie Pferd, Hirsch, Rind usw., sowie mit einer aus weniger kälteempfindlichen Arten zusammengesetzten Molluskenfauna die Tierwelt der damaligen Zeit.

Die nun folgende Lößperiode war noch recht kühl. Es treten an der Basis der Lößablagerung nur das Renntier und eine kärgliche Lößfauna von 2—3 Arten von Landschnecken auf. Das Rentier lebte auch noch bei uns, als die tiefsten Schichten des alluvialen Torfes bei Wallensen gebildet wurden. Bald aber erlischt es und an seine Stelle treten Elch und Rothirsch.

In den Kalktufflagern, z. B. bei Alfeld, läßt sich ebenfalls eine deutliche Nachwirkung des glazialen Klimas in den unteren Schichten bemerken (oder ein Rückschlag?) an dem Auftreten einiger kälteliebender, jetzt bei uns ausgestorbener Schneckenarten. In den höheren Schichten erscheint aber bald eine sehr üppige Land- und Süßwasser-Molluskenfauna. Eigentümlich ist es, daß auch diese sich noch durch das zahlreichere Auftreten oder Fehlen verschiedener Arten von der heutigen Fauna unterscheidet.

11. Der Mensch. Dem Bilde der hier besprochenen Gegend würde ein wichtiger Zug fehlen, wenn nicht auch versucht würde, darzustellen wie der Mensch sich in diesen Rahmen einreiht.

Es ist mir geglückt, seine Anwesenheit in unserer Gegend schon zu recht früher Zeit nachzuweisen [1]).

In der Nähe von Eitzum treten Kiese und Sande der älteren Vereisung am Gehänge zu Tage und werden in einer Reihe von Gruben gewonnen. Die oberste Decke der Kiese bildet eine ca. 1—1$^1/_2$ m mächtige Geschiebelehm-ähnliche, häufig von Kalk verkittete Bank, die zur Gewinnung des Kieses abgeräumt wird. In dieser Bank fand sich, eingelagert in Lehm und Sandbänkchen eine kleine Schneckenfauna und zerstreut in der ganzen Schicht zahlreiche paläolithische Feuerstein-Werkzeuge. Dieselben wurden auch in der Nachbarschaft in mehreren Gruben in demselben Horizonte wiedergefunden, während der unterlagernde Kies nur unbehauene oder durch natürliche Vorgänge zersprengte Feuersteinknollen enthielt. Diese paläolithischen Feuerstein-Werkzeuge konnten in weiter Verbreitung fast überall da nachgewiesen werden, wo die Ablage-

---

[1]) Menzel, Protokoll der April-Sitzung der Deutsch. geol. Gesellsch. 1905 und: Zur Eolithenfrage, Korrespondenzblatt der deutschen anthrop. Gesellschaft, Nr. 8, 1905.

rungen der älteren Vereisung an die Oberfläche traten oder in Gruben aufgeschlossen waren.

Diese Paläolithe fanden sich sodann auch wieder inmitten der Kiese, die aus jungdiluvialer Zeit stammen. Sie waren hier aber häufig von einer so abgerollten Beschaffenheit, daß sie unzweifelhaft umgelagert und verschleppt worden sind. In einer Reihe von Gruben der älteren Kiese legte sich der Lößlehm mantelförmig über die oberste, die Paläolithen führende Bank.

An der schon oben im Abschnitt 5 beschriebenen Verwerfung in der vordersten Kiesgrube bei Eitzum ist diese Bank mit verworfen. Ich entnahm der steil stehenden Scholle ca. 5 m unter Tage eine Reihe bearbeiteter Stücke.

Diese Angaben rechtfertigen den Schluß auf eine interglaziale Entstehungszeit dieser menschlichen Werkzeuge, da sie einerseits unterlagert werden von den Absätzen der älteren Eiszeit, anderseits die Lagerungsstörungen, die am Schluße der Interglazialzeit stattfanden, miterlitten haben. Zur Zeit der jüngeren Vereisung wurden diese Paläolithe teilweise von den Wassermassen verschleppt und in die Terrassen eingelagert.

Anzeichen dafür, daß der Mensch auch noch in jungdiluvialer Zeit, während der Haupt-Mammutzeit, dort ausgehalten hat, haben sich nirgends finden lassen. Es ist auch nicht wahrscheinlich; vielmehr wird er wohl gleich einer Anzahl von Tieren und Pflanzen während dieser Zeit nach Süden ausgewandert sein.

Er ist dann anscheinend erst nach unserer Hauptlößzeit wieder in diese Gegenden zurückgewandert. Denn es finden sich große Hügelgräber, wohl aus der Bronze-Zeit, an einer Reihe von Stellen auf dem Lößlehm aufgeschüttet. Anscheinend neolithische Herdstellen traf ich aber bei Nordstemmen in den Leineterrassen ca. 1 m unter der heutigen Oberfläche im Lößlehm. Also hat wohl noch zur jüngeren Steinzeit und nach derselben die Ablagerung von Lößlehm, wenn auch in beschränktem Maße angehalten, wie denn überhaupt der leicht bewegliche Lößlehm auch heute noch nicht zur Ruhe gekommen ist. Im übrigen zeigt die ziemlich große Zahl der Gräber, Herdstätten und Steinwerkzeuge, die hier gefunden worden sind, an, daß schon zur jüngeren Stein-

zeit die Gegend — soweit wie diluviale Bildungen, besonders Lößlehm, verbreitet waren — verhältnismäßig reich besiedelt gewesen ist.

Die Besiedelung hielt auch in der Folgezeit an, wie die allerdings weniger zahlreichen Funde aus der Bronze- und Eisenzeit bezeugen, die zu meiner Kenntnis gekommen sind.

Leider sind die verhältnismäßig reichen prähistorischen Funde dieser Gegend bisher zu wenig gesammelt und erforscht. Soviel scheint mir aber sicher: Nachdem die hochaufgestauten Wassermassen, die im Gebiet der mittleren Leine zur Zeit der jüngeren Vereisung die Kiesterrassen aufgeschüttet haben, durch Freiwerden des Abflußes nach Norden sich zu verlaufen begannen, setzte auf den vegetationslos liegenden Kies- und Sandflächen der Täler und der nördlich davorliegenden Ebene die Lößbildung ein. Am Schlusse derselben kam mit der Flora und Fauna auch der Mensch zurück und besiedelte die waldlosen Diluvialflächen, die er von dieser Zeit an besetzt hielt, und auf denen er keinen geschlossenen Wald aufkommen ließ. Die weitverbreitete Anschauung, daß die alten Sachsen, als sie das Land besiedelten, erst den Wald hätten roden müssen, ist demnach durchaus unzutreffend.

Bode, Stratigraphie und Tektonik am westlichen Harzrande, Blatt Hahausen.

Die Untersuchungen des Herrn A. Bode im westlichen Randgebiete des Harzes auf dem Blatte Hahausen im Jahre 1903 haben Folgendes ergeben:

Der südliche Teil des Blattes Hahausen umfaßt das nordwestlichste Stück des Oberharzes.

Den westlichen Rand des Innerstetales begleiten hier die von dichten Diabasen überlagerten oberdevonischen Cypridinenschiefer, die ebenso wie auf den benachbarten Blättern des Oberharzes in ihren tieferen und mittleren Horizonten die charakteristische braunrote Färbung und infolge ihres Reichtums an Knotenschiefern und Knotenkalken in Aufschlüssen oft Kramenzelstruktur erkennen lassen. Im obern zumeist blauen und graufarbigen Teile dieser Schiefer findet man das Leitfossil *Entomis serrato-striata* Sandb. und *Posidonia sulcato-striata* Roem. häufig, während andere Entomisarten, sowie *Pos. venusta* v. M. mehr in den plattigen Kalklagen des mittleren Schieferkomplexes angetroffen wurden.

Dem Nordwestflügel der Wolfshagener Aufsattelung gehören ferner die tieferen Culmschichten an: die Culmkieselschiefer und die Posidonienschiefer. Erstere, die an ihrer Basis die schwefelkiesführenden Alaunschiefer und allem Anschein nach noch dünne Diabasdecken enthalten, setzen sich zusammen aus oft stark gefalteten dickbankigen Lyditen, hellgefärbten und gebänderten Kiesel- und Wetzschiefern und Adinolen. Sie führen als Einlagerungen glasglänzende, ziemlich grobkörnige Grauwacken. Zunahme des Tongehaltes im Sediment führt zur Ausbildung der Posidonienschiefer, deren ebenschiefrige, schwarzblau bis graubraun gefärbte Schichtflächen im untern Teile oft ganz bedeckt sind mit den bekannten flachgedrückten Petrefakten dieses Schichtengliedes.

Westlich dieses verhältnismäßig schmalen Streifens der tieferen Culmschichten dehnt sich bis zum nördlichen und westlichen Gebirgsrande in flachen Falten die sogenannte Grunder Grauwacke aus. Dieses grösstenteils mittel- bis grobkörnige Sediment enthält in seinen zahlreichen Tonschiefereinlagerungen hier und da noch charakteristische Faunenelemente jener tieferen Glieder des Culm, so daß also eine Abtrennung der Grauwacke als oberer Culm von jenen als unterem Culm paläontologisch nicht zu rechtfertigen ist.

Charakteristische Einlagerungen bilden die groben Konglomerate[1]) mit Geröllen aus Gangquarz, Granit, Quarzporphyr, Quarzit, Kieselschiefer, Tonschiefer und Grauwacke.

Die Gesteine des Rotliegenden und des Zechsteins legen sich am westlichen und nordwestlichen Gebirgsrande diskordant auf die Culmschichten und ziehen sich als inselartige Erosionsreste oder an Querverwerfungen eingesunken bis gegen 400 m Meereshöhe hinauf.

Grobe Konglomerate von der gleichen Zusammensetzung der Gerölle wie die oben beschriebenen Culmkonglomerate, grob- und feinkörnige, feldspatführende Sandsteine, dünnblättrige, tiefrote Letten bilden wechsellagernd die Schichtenreihe des Rotliegenden. Das Vorhandensein des Zechsteinkonglomerates kann nur

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1877, S. 433 ff.

aus den Mitteilungen BUCHRUCKER's[1]) erschlossen werden. Diesem Beobachter sind auch einige Angaben über die Ausbildung des Kupferschieferflötzes zu verdanken, das bei Neuekrug von der Gewerkschaft Neu-Mansfeld bebaut wurde. Der Durchschnittsgehalt an Kupfer betrug in dem nur etwa 10 Zoll mächtigen Flötze $2^1/_2$ pCt.

Zechsteinkalk und Dolomit haben als gutes Wegebau- und Beschotterungsmaterial einen regen Steinbruchsbetrieb ins Leben gerufen.

Von gangförmigen Eruptivgesteinen kommt nur der Oberharzer Kersantitgang in Betracht, dem bereits v. GRODDECK eine eingehende Beschreibung gewidmet hat[2]).

Während sich der Faltenbau der nach dem niederländischen System gefalteten Schichten bei der Gleichförmigkeit der Culmgrauwacke nur undeutlich erkennen läßt, bieten die hercynisch gerichteten meist weithin fortstreichenden Querverwerfungen interessante Analogieen zu den Oberharzer Gangspalten der Nachbarblätter. Wie diese haben sie ein südwärts gerichtetes nicht sehr flaches Einfallen, wie man aus ihrem Ausbiß am Gehänge schließen kann. Das Streichen bewegt sich in den Stunden 8 bis 10, während an diagonal oder spießeckig verlaufenden Bruchlinien auch etwas steileres oder flacheres Streichen beobachtet wird. Eine fernere, ihnen mit den Gangspalten des Oberharzes gemeinsame, charakteristische Eigentümlichkeit besteht darin, daß stets der südliche hangende Flügel gegen den nördlichen abgesunken ist. Diese tektonische Erscheinung läßt sich ebenso deutlich und mit dem gleichen Effekte an den Devonschichten des Innerstetales wie an den Permschichten des westlichen Gebirgsrandes beobachten.

Z. T. sind diese Gangspalten schon seit älterer Zeit bekannt und in einzelnen Stücken durch bergbauliche Versuche nachgewiesen. Die wichtigsten dieser Gangspalten sind:

Der Ecksberg-Trogtal-Taternberger Gangzug, der

[1]) BUCHRUCKER: Berg- und Hüttenmänn.-Zeitung 1867, S. 241 ff.

[2]) v. GRODDECK: Dies. Jahrb. 1882, S. 68 ff.

den Zechsteinzug des Solhofs gegen die Culmschichten des Schweinsrücken verwirft. Im Westen hat man auf diesem Gange Brauneisenstein gewonnen. Am Taternberge fördert ein kleiner Grubenbetrieb Kupfererze. Kupferkies, Schwefelkies, Quarz und Schwerspat sind die Hauptgangmineralien.

Steigertaler und Lindtaler Gang sind tektonisch weniger wichtig, ebenso die Gänge des Hildesheimer und des oberen Papentales.

Dagegen stellt der Wittenberg-Gegentaler Gangzug wieder eine bedeutende Dislokation mit gesunkenem Hangenden dar. Man beobachtet die Verschiebung des Südflügels nach Osten im Gegentale und am Wittenberge, anderseits bewirken die beiden Haupttrümmer dieses Ganges, der Neiletaler und Krautliether Gang, das zweimalige Vorspringen der permischen Randschichten gegen Südosten bei Neuekrug und am Kaltetal.

Eine sehr wichtige Rolle für den Aufbau des Westharzes hat schließlich die nördliche Randspalte gespielt. Wenn auch der Nachweis dieser hochbedeutsamen Dislokationslinie durch die mächtige Schuttbedeckung des Nordrandes sehr erschwert ist, so läßt sie sich doch von dem Fuße der isolierten gegen Norden überkippten Scholle Oberen Muschelkalkes südwestlich Langelsheim durch eine Reihe deutlicher Erdfälle am Nordfuße des Junkernberges in nordwestlicher Richtung verfolgen. Ihre Fortsetzung bildet die in gleicher Bichtung fortstreichende Spalte am Nordhange des Curts- und Grimmberges, welche die isolierten, ebenfalls nordwärts überkippten Wellenkalkschollen von der Culmgrauwacke des Gebirges abschneidet. Die weitere Verfolgung gegen Nordwesten verhindert die starke Schuttbedeckung dieses nördlichsten Punktes des Harzes. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Randspalte die unmittelbare Fortsetzung der weiter südöstlich in der Gegend von Harzburg und Goslar beobachteten Überschiebungskluft ist.

Außer diesen hercynisch gerichteten Spalten finden sich auch einige, die eine süd-nördliche Richtung innehalten, gegen den Westrand des Gebirges vorwiegend solche, die aus südnördlicher

in südwest-nordöstliche Richtung drehen. Die letzten haben besonders am Nordwestrande bei Neuekrug Verwürfe in den permischen Randschichten hervorgerufen. Eine Spaltenzone dieser Richtung läßt sich längs des Schallerbaches verfolgen und macht sich dort durch Tertiäreinbrüche und Erdfälle bis an den nördlichsten Punkt des Gebirges an der Ausmündung des Steimkertales bemerkbar[1]).

Untersuchungen über das relative Alter dieser verschiedenartigen Spaltensysteme und ihre gegenseitige Beeinflussung sind noch nicht zum Abschluß gelangt.

Erdmannsdörffer, Silur des Harzes auf Blatt Harzburg.

Herr O. H. Erdmannsdörffer berichtet über Aufnahmen im nordöstlichen Gebirgsanteil des Blattes Harzburg, speziell über die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse der Silurschichten:

1. Stratigraphische Verhältnisse. Die Schichten der vorzugsweise aus Quarziten und Schiefern aufgebauten Berge östlich und westlich des unteren Eckertales auf Blatt Harzburg gehören zu dem großen Silurzuge, der vom Westerwald her über den Kellerwald, den Acker und Bruchberg im Oberharz bis in die Gegend von Magdeburg sich erstreckt; eine Anzahl von Analogieen zu der Schichtenfolge des Kellerwaldes hat sich nachweisen lassen, während andererseits auch Abweichungen nicht fehlen.

Von den am Bruchberg und Acker als »Schichten des NW-Abhanges« bezeichneten Ablagerungen tritt hier nur die Abteilung der eigentlichen »Kieselschiefer-Diabaszüge« auf. Es sind vorwiegend hellgraue bis graugrünliche Wetzschiefer mit z. T. mächtigen Kieselschiefern. An Einlagerungen führen sie: weiche Tonschiefer mit wulstigen Quarzitschiefern, verschieden mächtige Quarzitbänke, Diabase, die stellenweise das Nebengestein adinolartig umgewandelt haben, rote und grüne Schiefer mit untergeordneten Bänken von glimmerreichen, plattigen Grauwacken- oder Quarzitsandsteinen. Räumlich sind sie auf die Zone zwischen dem Quarzit des »Wartenbergzuges« und den nordwestlich vor-

[1]) cf. Kloos, dies. Jahrb. 1891, S. 131 ff.

gelagerten Culmschichten beschränkt[1]). Die stratigraphische Stellung zum Bruchberg-Ackerquarzit hat auch hier, wie im Oberharz, noch nicht mit völliger Sicherheit erkannt werden können.

Der Bruchberg-Ackerquarzit (Wüstegartenquarzit DENCKMANN's). Seine petrographische Beschaffenheit ist schon von KOCH eingehend geschildert worden[2]); sie weicht von der des Kellerwaldquarzits in nichts Wesentlichem ab.

Auf ihn folgt genau in der gleichen Weise wie im Kellerwald ein Komplex von Gesteinen, die auch ihrer völligen petrographischen Übereinstimmung wegen hier ebenso wie in jenem Gebiet genannt sein mögen:

Die Ortberggrauwacke. Das typische Gestein dieser Stufe ist im frischen Zustande eine sehr zähe, grün- bis bräunlichgraue, mittelkörnige Grauwacke oder ein Grauwackensandstein, für welche ein hoher Gehalt an weißen Glimmerblättchen auf den Schichtflächen ungemein bezeichnend ist. Er verleiht dem Gestein seine ausgezeichnete, plattige Spaltbarkeit, die besonders im verwitterten Zustand deutlich hervortritt. Fast stets findet man darin massenhafte, aber schlecht erhaltene Pflanzenreste. Nach dem Hangenden zu stellen sich Schiefer zwischen den Grauwackenbänken ein; es sind vorwiegend rot und grün gefärbte, harte, ebenflächig spaltende Gesteine von geringem Glimmergehalt. Spärlich führen sie Linguliden und Conodonten. In ihnen liegen grüne, harte, grobspaltende Wetzschiefer, die sich gelegentlich dem Adinol nähern, und graue, auch schwarze Lydite.

Über diesen Komplex lagert sich eine hauptsächlich von Schiefern aufgebaute Schichtenreihe, die in ihrer Gesamtheit als:

Die Hangenden Schiefer bezeichnet wird. Man kann innerhalb derselben 2 Abteilungen unterscheiden:

a) Die untere Abteilung besteht aus schwarzen, auch grauen, weichen, kleinschuppig zerfallenden, schwach glimmerigen Tonschiefern, mit Einlagerungen von unreinen Quarziten, ganz beson-

---

[1]) Auf dem Übersichtskärtchen sind sie mit der Signatur der Hangenden Schiefer angegeben.

[2]) Dies Jahrbuch für 1887, S. XXXII.

ders häufig aber unreinen, grau bis graugrün gefärbten, bisweilen grauwackenartigen Quarzitschiefern, deren Schichtflächen sehr reichlich hellen Glimmer führen und in sehr charakteristischer Weise wulstig und schwielig gebogen sind.

b) Die obere Abteilung besteht aus harten, oft wetzschieferartigen Tonschiefern von graugrüner, aber auch dunkler bis fast schwarzer, seltener auch roter und grüner Farbe, oft deutlich gebändert. Außerdem beobachtet man noch eigentümliche, dickplattige, hellgraugrüne, sehr harte Wetzschiefer, die durch eine fast schneeweiße Verwitterungsrinde auffallen.

Von Einlagerungen treten in den Hangenden Schiefern auf: Quarzite, z. T. glasig; die Reinheit wächst mit zunehmender Mächtigkeit der Bänke; tiefschwarze Kieselschiefer; porphyroidartige Gesteine, die Koch schon erwähnt hat; eisen- und manganreiche, oolithähnliche Gesteine (Fe_2O_3 = 11,50, MnO_2 = 15,88 pCt.).

2. Tektonische Verhältnisse. Wie das Übersichtskärtchen zeigt, ist das Gebiet in tektonischer Hinsicht dadurch von besonderem Interesse, daß es ein einfaches und übersichtliches Beispiel für Schuppenstruktur darbietet. In dem Anteil westlich der Ecker lassen sich 5 Quarzitzüge unterscheiden, die bei südöstlichem Einfallen schuppenartig aufeinander liegen und durch die Querstörungen nur unwesentlich verschoben werden. Es sind dies von W. nach O.:

1. Der Wartenbergzug. Er ist dadurch auffällig, daß der Quarzit in ihm in nur sehr geringer Breite auftritt. Das scheinbare Liegende des Quarzits in dieser Schuppe bilden Schiefer des NW.-Abhangs, sein Hangendes bildet im nördlichen Teil normal die Ortberggrauwacke (an der großen Kehre der Wartenbergchaussee gut aufgeschlossen), während sie sich im südlichen allmählich auskeilt, so daß die Hangenden Schiefer direkt an den Quarzit treten.

2. Der Kattnäsenzug. Er ist die regelmäßigste aller Schuppen; ihr Liegendes bilden durchweg die Hangenden Schiefer der Wartenbergschuppe, in ihrem hangenden Teil folgen sich normal

Ortberggrauwacke und Hangende Schiefer. Zum Studium des Quarzits eignet sich besonders die weithin sichtbare Klippe der Kattnäse; die Ortberggrauwacke findet sich in guten Aufschlüssen im unteren Teil des Kl. Wetzsteintales, während sie, ebenso wie die Hangenden Schiefer, im oberen Teil dieses Tales und hinter der Kattnäse stark durch Quarzitschutt überrollt ist.

Geologische Skizze des Silurgebietes westlich vom unteren Eckertale.

Bruchberg-Ackerquarzit. Ortberggrauwacke. Hangende Schiefer. Culm.
Granit mit Apophysen. Streichende Störungen (Überschiebungen). Querverwerfungen.
Maßstab 1 : 50000

3. Der Mittelbergzug. Ein Querprofil durch ihn liefert der oberste Horizontalweg, der am Abfall des Hirschkopfes zum Langental hinführt. Am unteren Mittelberg hat die Ortberggrauwacke infolge des Mangels an Aufschlüssen und der starken Überrollung mit Quarzitschutt nicht nachgewiesen werden können.

4. Der Hirschkopfzug. Er liefert in allen Schichtengliedern gute Aufschlüsse. Der Anschluß der Ortberggrauwacke an den Quarzit einerseits und an die Hangenden Schiefer andererseits kann hier im oberen Teil des hinteren Steintals besonders gut studiert werden.

5. Der Eckertalzug. Ihm gehören die Quarzite des Hanges zur Ecker an. Die tektonische Stellung der kleinen Partieen Hangender Schiefer innerhalb dieses Quarzitzuges ist nicht völlig sicher.

Daß auch im Teile östlich der Ecker streichende Störungen bezw. Ueberschiebungen nicht fehlen, geht aus dem Bande von Hangenden Schiefern hervor, das von der Schmalen Scheide an, mehrfach verworfen, über den Bauerberg nach dem Rockenstein zu sich erstreckt.

Das Silurgebiet westlich der Ecker ist schließlich auch ein deutliches Beispiel für die Abhängigkeit der topographischen Gestaltung vom geologischen Aufbau. Die aus Quarzit bestehenden Teile des Kattnäsen- Mittelberg- und Hirschkopfzuges bilden drei, vielfach klippengekrönte oder mit wahren Felsenmeeren bedeckte, prall ansteigende Rücken, die der allgemeinen Streichrichtung der Schichten folgen. Zwischen ihnen, tief eingeschnitten in die weicheren Schieferzonen, liegen die Täler, das große und das kleine Wetzsteintal. Abweichend verhält sich das Eckertal, das fast ganz im Quarzit liegt.

Bei einigen der NW.—SO. verlaufenden Täler (Großetal, Langetal, Gallopstal u. a.) ist ein Zusammenhang mit Verwerfungen direkt ersichtlich, bei anderen sehr wahrscheinlich.

Erwähnenswert ist noch das Vorkommen einer an Verwerfungen zwischen Silur und Kreide eingeklemmten Culmscholle am Nordabfall des Wartenberges, wo sie vom Ilsenburger Stieg gut angeschnitten wird. Sie besteht aus derben, z. T. konglomeratischen Grauwacken, abwechselnd mit Packeten von Schiefern, die von echten Culmtonschiefern nicht zu unterscheiden sind. Der ganze Komplex ist sehr stark verdrückt und verruschelt. Die nördliche der ihn abschneidenden Verwerfungen ist dadurch bemerkenswert, daß sie Schwerspat als Gangart führt, der sonst in diesem Teil des Gebirges nirgends beobachtet worden ist.

Das Übersichtskärtchen zeigt schließlich noch, daß die vom Granit in hercynischer Richtung auslaufenden, als Sphärolithporphyr entwickelten Apophysen die Schichtenbänder z. T. abschneiden, daß sie also die Rolle von Verwerfungen spielen.

5. Braunschweigische Enklave Calvörde und Grenzgebiet der Provinz Sachsen.

Herr WIEGERS berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahme der Braunschweigischen Enklave Calvörde und der angrenzenden Teile der Provinz Sachsen in den Jahren 1903—1904:

Die im Sommer 1901 begonnene geologisch-agronomische Aufnahme in der Herzoglich Braunschweigischen Enklave Calvörde[1]) und den benachbarten Teilen der Provinz Sachsen wurde in den Jahren 1903 und 1904 von mir fortgeführt und beendet, bis auf den preußischen Teil des Blattes Letzlingen, dessen Aufnahme Herr Bezirksgeologe Dr. WOLFF im Jahre 1904 bewirkte.

Das geologische Kartenbild ist auf den vier Blättern Mieste, Calvörde, Letzlingen und Uthmöden ein sehr verschiedenes; während auf Bl. Letzlingen, Uthmöden und der Osthälfte von Bl. Calvörde in den breiten einförmigen Sandflächen die gewaltigen Aufschüttungen des sich zurückziehenden Inlandeises zu erkennen sind, dessen Schmelzwässer in dem ebenen, jetzt von schmalen Alluvialrinnen durchzogenen Tal auf Blatt Mieste nach Westen abgeflossen sind, zeigt die Westhälfte von Bl. Calvörde ein abwechslungsreiches Bild älterer Formationen, deren Gesteine aus dem sonst alles verhüllenden Mantel von Tertiär und Diluvium in schön bewaldeten Kuppen und nakten Klippen herausragen.

WIEGERS, Culm des Magdeburger Uferrandes, Blatt Calvörde.

Die ältesten in unserem Gebiet anstehenden Gesteine sind die Kieselschiefer, Ton- und Grauwackenschiefer und Grauwacken, die, obwohl sie hier fossilleer zu sein scheinen, in Übereinstimmung mit den weiter südlich bei Hundisburg vorkommenden und bestimmbare pflanzliche Reste[2]) führenden Grauwacken schon von den älteren Autoren zum Culm gestellt worden sind.

Als die ältesten Schichtglieder des unteren Carbons sind wohl auch hier die Kieselschiefer anzusehen, von denen Bruchstücke

[1]) WIEGERS, Tätigkeitsbericht, Dies. Jahrb. f. 1902, S. 639—641.

[2]) H. POTONIÉ, Silur- und Culmflora des Harzes und des Magdeburgischen. Abhandl. der Königl. Geolog. Landesanst. u. Bergak., N. F., Heft 36, Berlin 1901.

in den Grauwacken als Gemengteile vorkommen. Leider fehlen natürliche wie künstliche Aufschlüsse in Kieselschiefer gänzlich, so daß ein näheres Studium des schon wegen des nördlichen Vorkommens interessanten Gesteines nicht möglich ist. Am östlichen Ufer des Sägemühlenbaches südlich Flechtingen liegen auf dem geringmächtigen und mit Diluvium gemengten Verwitterungsschutt des Culms kopfgroße Blöcke des schwarzen oder grauschwarzen, von vielen weißen Quarzadern durchzogenen Kieselschiefers in solcher Häufigkeit im Gegensatz zu dem übrigen Gelände, daß ihr Anstehen im Untergrunde mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden darf.

Die Tonschiefer sind grünlichgraue bis schwarze, außerordentlich schiefrige Gesteine, die mehrfach in kleinen Bachtälern aufgeschlossen sind. Im verwitterten Zustande erhalten sie ein bräunliches, durch die Umwandlung des stellenweise vorhandenen Schwefelkieses ein bräunlich geflecktes Aussehen. Südlich des Teufelsküchenberges in der Bodendorfer Forst haben sie durch transversale Schieferung eine vorzügliche Griffelschieferstruktur erhalten. Hier scheinen auch, nach dem aus einer Pinge geförderten Materiale zu schließen, kleine Einlagerungen von schiefrigem Culmkalk mit Roteisenstein vorzukommen; auf Klüften ausgeschiedene Minerale, Quarz, Eisenglanz und Schwefelkies, sind recht spärlich, Kupferkies, den Hoffmann[1]) erwähnt, habe ich nicht finden können, und es muß dahin gestellt bleiben, ob der Bergbau, der in der Bodendorfer Forst früher umgegangen ist, auf Grund wirklich vorhanden gewesenen Kupfererzes gegründet worden ist, oder ob die Verkennung von Pyrit und glänzendem Glimmer zu einer Täuschung geführt hat. Nach Mitteilungen über den Bergbau im ehemaligen Erzbistum Magdeburg[2]) haben Schürfungen im Bodendorfer Wald im Jahre 1773 zur Verleihung des Grubenfeldes »Preußischer Adler« geführt, doch ist der Bergbau bereits 1777 wieder auflässig geworden. Weitere Versuche, abbauwürdige Erze zu finden, sind dann noch 1788—1789 und etwa um 1870 herum

[1]) F. Hoffmann, Beiträge zur genaueren Kenntnis der geognostischen Verhältnisse Norddeutschlands, 1823.

[2]) Magdeburger Zeitung 1890, Montagsbeiblatt 6—19.

in derselben Gegend angestellt worden, aber stets mit dem gleichen negativen Resultate.

Die Tonschiefer sind, wenn auch noch keine Fossilien in ihnen gefunden wurden, stratigraphisch als Äquivalente resp. Fortsetzung des Harzers Posidonienschiefers aufzufassen.

Durch allmähliche petrographische Veränderung vollzieht sich der Übergang zu den jüngsten Gesteinen des Culms, den graugrünen, gut geschichteten, z. T. gebänderten Grauwackenschiefern, die durch Zunehmen des Korns schliesslich zu Grauwacken werden. Diese sind mittelkörnig und werden fast nie konglomeratisch; der Grauwackensandstein KLOCKMANN's ist eine sehr quarzreiche Varietät bei Flechtingen.

Die tektonischen Verhältnisse dieser Gesteine sind, trotz der geringen räumlichen Ausdehnung so sehr wechselnd, daß eine Einheitlichkeit des Gebirgsbaues schwer zu erkennen ist. In einem Schacht in der Bodendorfer Forst ist die Lagerung der Schichten fast horizontal, dicht daneben aber fallen sie mit 58° nach Süden, bei westlichem Streichen. Dasselbe Streichen haben die quarzreichen Grauwacken am nördlichen Flechtinger Schloßteich bei saigerer Schichtenstellung, während sie in kurzer Entfernung an der Brücke N—S streichen und mit 18° nach Westen einfallen[1]. Nur oberhalb des Ortes Flechtingen, im Tal der Gr. Renne, ist auf größere Entfernung ein gleichbleibendes Streichen im niederländischen Sinne, NO—SW, bei wechselndem Einfallen nach NW zu beobachten.

Die Faltung der Culmschichten geschah vermutlich in der zweiten Hälfte des Carbons, jedenfalls lange vor der Eruption der Ergußgesteine des Flechtingen—Alvenslebenschen Höhenzuges[1], denn als diese sich diskordant über die Schichtenköpfe der Grauwacke legten, hatte eine weitgehende Erosion die unregelmäßigen Formen des stark dislozierten Gebirges bereits jeder Schroffheit beraubt und eine flachwellige Oberfläche geschaffen. Heute tritt die Grauwacke in einem 1—5 km breiten Streifen in nordwestlicher Erstreckung zwischen Flechtingen, Hundisburg und Magde-

[1]) F. KLOCKMANN, Über den geologischen Bau des sogenannten Magdeburger Uferrandes. Dieses Jahrb. für 1890, Berlin 1892, S. 118—257, Taf. XVI—XIX.

burg in kleinen Flächen aus dem Diluvium zu Tage, während sie nach SW unter den überlagernden Gebirgsgliedern verschwindet.

Wiegers, Porphyre des Magdeburger Uferrandes. Blatt Calvörde.

Das Alter der nächst jüngeren Ergußgesteine kann nur durch Analogieschluß gefolgert werden, und es ist wohl nicht fehlgegriffen, wenn sie gleich den Porphyren des Harzes und des Mansfeldischen in die Zeit des Unteren Rotliegenden gerechnet werden. Klockmann[1]) glaubte auf Grund seiner Untersuchungen eine stratigraphische Gliederung der Eruptivgesteine des Flechtinger Höhenzuges durchführen zu können, indem er sie nach der Entstehungszeit in 1. Ältere Augitporphyrite, 2. Quarzporphyre und 3. Jüngere Augitporphyrite einteilte. Die genaue geologische Spezialaufnahme hat aber erwiesen, daß anstatt weniger größerer, zeitlich von einander getrennter und magmatisch differenzierter Deckenergüsse offenbar eine ganze Menge kleinerer, bald basischer, bald saurer Ausflüsse in buntem Wechsel erfolgt und die gelegentliche Einheitlichkeit größerer Decken nur scheinbar ist, da diese durch Zusammen- resp. Übereinanderfliessen einzelner, verschiedenaltriger Ströme entstanden sind. So bildet z. B. südlich von Damsendorf, an den Ufern des Krumbecks, ein Porphyrit auf der rechten Bachseite das Hangende des Quarzporphyrs, während er auf der linken als Liegendes von einem anderen Porphyr mit dessen Tuffen überlagert wird. Ein zweites Beispiel in der Nähe des Vorwerkes Hilgesdorf, an der Südgrenze des Blattes Calvörde, zeigt, daß der sogenannte Ältere Augitporphyrit Klockmann's in seinem südlichen Teile auf der Grauwacke (normale Lagerung), in seinem nördlichen aber auf einem Ausläufer des Quarzporphyrs vom Großen Steinberg aufliegt. Nach Klockmann's Annahme müßte also der eine Teil der petrographisch in ihrer ganzen Erstreckung einheitlichen Porphyritdecke zum älteren, der andere zum jüngeren Augitporphyrit gezogen werden, eine Trennung, die weder praktisch ausführbar sein, noch den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen würde.

Es ergibt sich daraus die Folgerung, daß die Ergußgesteine nur petrographisch gegliedert werden können in Quarzporphyre,

[1]) F. Klockmann, loc. cit., S. 1 42ff.

Augitporphyrite und Tuffe. Den älteren Arbeiten[1]) über die Porphyrite ist in Bezug auf ihren petrographischen Charakter kaum Neues hinzuzufügen. Es lassen sich nach der durch die verschiedenen Erstarrungsgrade bedingten Struktur porphyrische und dichte resp. mandelsteinartige Porphyrite unterscheiden, von denen erstere die unteren, langsamer erstarrten, die beiden anderen die oberflächlicheren Teile der Lavaströme sind. Die porphyrischen Porphyrite sind dunkle, grünschwarze Gesteine, deren Farbe durch Verwitterung graugrün bis blaßrötlich wird; sie sind völlig frei von Blasenräumen. Schöne Aufschlüsse befinden sich in den Steinbrüchen an den Steinbergen und zwischen Bodendorf und Süplingen. Eine besondere Abart bilden die braunroten Porphyrite (Krumbeck, Bullerberge, Gr. Steinberg bei Hilgesdorf westlich des Sägemühlenbaches), bei denen die meist gleichgefärbten, seltener hellen, 5 : 3 mm großen Feldspäte durch ihre Häufigkeit auffallen. U. d. M. treten die rechteckigen oder rhombischen monoklinen und triklinen Feldspäte in den Vordergrund durch ihre Größe, wie auch durch die hellere Farbe, trotzdem sie gewöhnlich stark kaolinisiert sind und Hämatit in breiten Flatschen auf den Spaltrissen eingedrungen ist. Auch der Augit tritt in idiomorphen Formen auf; er ist fast stets zersetzt und ist teils Bronzit, teils monokliner Augit. Die Umwandlungsprodukte sind Serpentin, Chlorit und Hämatit. In der dichten, stark zersetzten Grundmasse, die durch Eisenoxydausscheidung gewöhnlich undurchsichtig geworden, sind nur noch kleine leistenförmige Feldspäte erkennbar.

Durch Übergänge sind diese Porphyrite mit den übrigen Strukturformen verbunden, indem einerseits die Größe der Einsprenglinge ab- und die Menge der Grundmasse zunimmt, andererseits die Mandelräume hinzutreten. Blasenförmige Hohlräume von Stecknadelknopfgröße bis zu $6^1/_2$ cm Durchmesser werden mehr oder minder häufig in den oberflächlichen Erstarrungskrusten der Laven teils hohl oder nur mit einem dünnen Überzug von Eisenglanz, dem Quarzkristalle aufsitzen, teils halb bis ganz mit Achat ausgefüllt, gefunden. Die spärlichen, erbsengroßen Blasen in den

[1]) Literatur siehe bei Klockmann, loc. cit.

dichten Porphyriten (so am Osthang des Steinkuhlenberges) enthalten gewöhnlich gelbes Eisenhydroxyd und etwas Eisenglanz.

Die Quarzporphyre nehmen unter den Eruptivgesteinen den größeren Anteil am Aufbau des Flechtinger Höhenzuges zwischen Zillbeck und Hilgesdorf. Besonders charakteristisch sind zwei Gesteine in der Umgegend von Flechtingen: der Porphyr vom Holzmühlenbachtypus und die durch Übergänge mit ihm verbundenen Breccienporphyre. Der erste, von KLOCKMANN ausführlich beschrieben, ist ein im frischen Zustand grünlichgrau gefärbtes Gestein, das durch hellere und dunklere Schlieren ein geflammtes Aussehen erhält. In der grauen, meist fluidalen Grundmasse liegen zahlreiche Einsprenglinge, besonders von Feldspat, gegen den Quarz und Biotit an Menge zurücktreten, und ziemlich viele — doch wechselt die Menge sehr — bis 3 mm große, dunkelrote Granaten. Das Gestein zeigt eine vorzügliche Absonderung in $^1/_4$—10 mm dicke, parallelwandige oder nach unten keilförmige Platten, die im großen ganzen senkrecht zur Oberfläche stehen, häufig aber faltungsähnliche Umbiegungen zeigen (vergl. Abbildung S. 652). An den Biegungsstellen ist das Gestein, wie auf der Figur deutlich erkennbar, meistens stark zerbröckelt.

Die Breccienporphyre sind von KLOCKMANN, obwohl er sie ganz richtig als das »Extrem in der Ausbildung des striemig und flaserig struierten Mühlenberg-Typus« hinstellt, als »Porphyrbreccien« mit den Tuffen zusammengefaßt worden, »weil sich aus ihnen wiederum ganz allmählich Gesteine entwickeln, die deutlich den Tuffcharakter an sich tragen und daher als verfestigte Aschen aufzufassen sind.« Dieser Auffassung vermag ich mich auf Grund der mikroskopischen Untersuchung nicht anzuschließen, da ich die von KLOCKMANN als Tuffe angesprochenen Gesteine für die Extreme in der Ausbildung der striemig und flaserig struierter Breccienporphyre halte. Dieser extreme Charakter kann primär, er kann aber auch durch sekundäre Einwirkungen erzeugt sein. Die Breccienporphyre sind aus einem sehr dünnflüssigen Magma entstanden, das beim Aufsteigen die eckigen Trümmer der aufgerissenen Spaltenwände in sich aufgenommen hat. Es sind im frischen Zustande blaugraue, verwittert gelbbraune Gesteine, die eckige, scharf-

Absonderung des granatführenden Quarzporphyrs im Holzmühlenbachtale.

kantige und kantengerundete fremde Gesteinsfragmente in jeder Größe, bis zu mehreren Quadratzentimetern, enthalten. Diese haben teils eine graue, dem Porphyr ähnliche, teils eine rote oder dunkle Farbe.

Ihrem petrographischen Charakter nach sind es Ton- und Grauwackenschiefer, Porphyrite und Stücke eines oberflächlich nicht vorkommenden grauen, quarzreichen Porphyrs. Die Gesteine vom Steinkuhlenberg und den Zissendorfer Bergen zum Teil machen den breccienhaftesten Eindruck; bei anderen (Kahlestein) wird das Gestein flaseriger, es verschmilzt mehr zu einem einheitlichen Ganzen, es wird dem Mühlenbachporphyr ähnlich, und die Brecciennatur tritt erst bei näherer Betrachtung hervor. Nach der entgegengesetzten Seite hin nähert sich den Tuffen ein Breccienporphyr von der Nordwest-Kuppe der Zissendorfer Berge, bei dem in rotbrauner Grundmasse papierdünne Schiefertonblättchen liegen, durch die das Gestein eine schiefrige Absonderung erhält, sodaß sich große, dünne, ebenflächige, horizontal liegende Platten abheben lassen. So sehr auch das Gestein dadurch auf einen tuffartigen oder sedimentären Ursprung schließen läßt, so zeigt es u. d. M. durchaus eruptiven Charakter, sodaß seine Zugehörigkeit zu den Breccienporphyren außer Zweifel gestellt wird.

Die mikroskopische Struktur derselben gleicht derjenigen der Holzmühlenbachporphyre, mit dem Unterschiede, daß sphärolithische Partieen in der Grundmasse häufig sind, die letzteren fehlen. Auch die Absonderung ist z. T. die gleiche in Form dünner, senkrecht stehender Bänke (Kahlestein). Ich bezeichne als Breccienporphyre also Ergußgesteine, die zwar durch zahlreiche eckige Einschlüsse fremder Gesteine eine breccienähnliche Struktur erhalten haben, durch den Charakter ihrer Grundmasse aber ihre Zusammengehörigkeit mit den normalen Quarzporphyren erkennen lassen.

Erwähnenswert ist endlich der durch Einwirkung heißer Wasser chemisch stark metamorphosierte Quarzporphyr vom Gr. Steinberg bei Hilgesdorf; es ist ein dichtes, grauweißes, lokal durch Eisenglanzanhäufungen rot oder violett geflecktes Gestein mit einer sehr dichten, mikrogranitischen Grundmasse und ein-

zelnen eckigen Einsprenglingen von Quarz und Feldspat, wozu auf der Westseite des Berges ganz auffallend zahlreiche (sekundäre?) Glimmerblättchen treten. Auf dem Gipfel dagegen zeigt das Gestein einen deutlich porphyrischen Charakter, jedoch sind die sämtlichen, an Zahl häufigen, idiomorphen Feldspäte ausgelaugt, und in den Hohlräumen befindet sich ein helles Pulver, das u. d. M. sich als ein lockeres Aggregat scharf umrandeter, farbloser, sechsseitiger Glimmerblättchen erwies. Die im chemischen Laboratorium der Geologischen Landesanstalt ausgeführte Analyse des Gesteins vom Gipfel ergab:

SiO_2	86,14 pCt.
TiO_2	—
Al_2O_3	8,15 »
Fe_2O_3	0,89 »
FeO	0,82 »
CaO	0,03 »
MgO	0,12 »
K_2O } Na_2O }	0,25 »
H_2O	3,25 »
SO_3	0,10 »
P_2O_5	Spuren
	99,75

Das spezifische Gewicht wurde zu 2,632 gefunden.

Die Analyse bestätigt den mikroskopischen Befund. Die Minerale sind zersetzt, die Alkalien, Magnesium, Kalk- und Eisenverbindungen zum größten Teil, die Tonerde zur Hälfte weggeführt; dafür ist eine Anreicherung an Kieselsäure um 12—14 pCt. eingetreten, die eine teilweise Metamorphosierung des Porphyrs bewirkte, in dessen Spalten die gelösten Verbindungen als steinmarkartige Minerale wieder abgeschieden wurden.

Tuffe der Eruptivgesteine wurden nur an wenigen Stellen und in geringer Ausdehnung gefunden, so bei Damsendorf, wo Tuffreste auf dem Quarzporphyr liegen, an der Gr. Renne und auf der Nordwest-Kuppe der Zissendorfer Berge.

Gangporphyre sind nur an zwei Stellen beobachtet; ein saigerer, NW. streichender Gang, den auch KLOCKMANN schon erwähnt, setzt unterhalb der Brücke im Dorfe Flechtingen in den Grauwacken auf. Das Gestein ist gelbbraun mit rötlichen Schlieren; es erinnert makroskopisch etwas an die Holzmühlenbachporphyre und führt auch, wie diese, accessorisch rote Granaten.

Ferner ist im Körnerschen Steinbruch am Steinkuhlenberg ein Lagergang von Quarzporphyr aufgeschlossen. Dieser graue, etwa 1 m mächtige Gang liegt konkordant zwischen schwach nach SW. einfallenden Grauwackenschiefern.

Die Lagerungsverhältnisse der Eruptivgesteine zueinander und zu den Culmschichten sind verschiedentlich in Steinbrüchen und Taleinschnitten zu sehen.

Zum Oberrotliegenden ist vielleicht ein intensiv rot gefärbter Ton zu rechnen, der in der SW.-Ecke des Blattes Calvörde unter einer schwachen Bedeckung von Grünsand oder Geschiebemergel ansteht.

Die jüngeren paläozoischen, sowie die mesozoischen Formationen mit Ausnahme des Tertiärs sind in dieser Gegend wenigstens oberflächlich nicht mehr vorhanden; nach W. legen sich auf die Ergußgesteine zwar die Schichten des sedimentären Rotliegenden, des Zechsteins usw., im Osten der Linie Flechtingen—Hundisburg (des Culm-Steilrandes) aber sind nur die quartären Bildungen entwickelt.

Daß sich in der Tiefe die älteren Formationen wiederfinden, hat die vor mehreren Jahren bei Neuenhofe (Blatt Uthmöden) niedergebrachte Tiefbohrung erwiesen, von der mir durch Herrn Apotheker BODENSTAB in Neuhaldensleben einige kleine Kernreste nebst kurzgefaßtem Profil freundlichst zur Verfügung gestellt wurden. Es sind danach durchbohrt — vorausgesetzt, daß die Deutung der Notizen und Kernreste richtig ist — 40 m Diluvium und Tertiär (Septarienton?), 140 m Keuper, dann Muschelkalk und Röth, in dem die Bohrung bei 800 m beendet wurde. Salz war im Mittleren Muschelkalk und im Röth durchteuft worden. Bei einer Brunnenbohrung in Wieglitz wurde in 103 m Tiefe ein dunkler Ton durchteuft, der ganz von feinem, weißem kristallinen

Gips durchsetzt war und wohl als Gipskeuper gedeutet werden darf.

WIEGERS, Tektonik des Flechtinger Höhenzuges.

Wenn KLOCKMANN den Flechtinger Höhenzug als »Harz im Kleinen« in Bezug auf die tektonischen Verhältnisse hinstellt, so kann dem nur zugestimmt werden. Auf die vorpermisch gefalteten und z. T. wenigstens niederländisch streichenden Culmschichten legen sich diskordant die jüngeren Formationen vom Rotliegenden an. In der Zeit der zweiten großen Gebirgsbildung unterliegen sie alle dem von SW. wirkenden Schube, und es entstand eine nach NO. überkippte Falte, deren einer Schenkel flach nach SW. einfällt, während der andere, wahrscheinlich durch Hinzukommen einer Verwerfung tiefer hinabgefaltet wurde. So wird der jetzige Steilrand des Culms und das hercynische Streichen des Flechtinger Höhenzuges verständlich. Wie weit diese Bewegungen in die Tertiärzeit hineindauerten, läßt sich hier nicht entscheiden.

WIEGERS, Tertiär und Diluvium der Blätter Calvörde, Uthmöden, Mieste, Letzlingen.

Von tertiären Ablagerungen ist das Unteroligocän (?) in Gestalt von glaukonitischen Sanden vertreten, die im SW. des Blattes Calvörde unter einer dünnen Decke von Sand oder Geschiebelehm anstehen. Interessant sind die Sande, die kleine Vertiefungen im Porphyr und rotliegendem Sandstein ausfüllen, da sie stellenweise eine reichhaltige Fauna von schön erhaltenen Schnecken und Zweischalern enthalten, über die in einer besonderen Arbeit berichtet werden wird.

Die Diluvialablagerungen nehmen räumlich den größten Teil der 4 Blätter ein. Für die Entscheidung der Altersstellung ist die Frage von großer Wichtigkeit, ob eine oder zwei Eiszeiten festgestellt werden können. Von den früheren Autoren ist die Frage zwar in letzterem Sinne bejaht und der Geschiebedecksand zum Oberen, die mächtigen Sande und der Geschiebemergel zum Unteren Diluvium gerechnet worden, freilich lediglich auf Grund der damals geltenden Auffassungen. Es blieb der Spezialaufnahme vorbehalten, die Beweise zu finden, wenngleich mit anderer Deutung.

Im Bevertal bei Hundisburg[1]) liegen unter Geschiebemergel

---

[1]) F. WIEGERS, Diluviale Flußschotter aus der Gegend von Neuhaldensleben. Dieses Jahrbuch für 1905 S. 58—80.

und nordischen Sanden Schotter, die fast ausschließlich aus heimischem Material bestehen und menschliche Artefakte neben vielen organischen Resten enthalten (es wurden gefunden *Elephas primigenius* Blum., *Rhinoceros antiquitatis* Blum., *Equus caballus* L. und 29 von Dr. Ew. Wüst bestimmte Mollusken). Am Grunde der Ablagerung liegen große nordische Blöcke und darunter Reste eines Geschiebelehms; dann folgt Tertiär. Es resultiert daraus folgende Gliederung des Quartärs der Neuhaldensleben—Calvörder Gegend, von unten nach oben:

1. Unteres Diluvium. Nur im Aufschluß bei Hundisburg.
2. Interglazial. Schotter von Hundisburg, Flechtingen und Detzel.
3. Oberes Diluvium.
   a) Oberer Geschiebemergel, Plateausand, Endmoränen.
   b) Talsand.
4. Alluvium.

Zum Interglazial gehören die, wenn auch anscheinend fossilfreien, ebenfalls fast ausschließlich aus heimischem Material bestehenden Schotter vom Hilgesdorfer Wege, vom Müggenberge und Kielitzberge bei Flechtingen (Blatt Calvörde), die sich aus Buntsandsteingeröllen und Quarzporphyren des Holzmühlenbachtales zusammensetzen; ferner die Ablagerung an der Landstraße zwischen Neuhaldensleben und Detzel (Blatt Uthmöden), die höchst wahrscheinlich eine Fortsetzung der Hundisburger Schotter ist, da sie aus denselben Gesteinen des Bevertales besteht, den Grauwacken, Porphyriten von Dönstedt, Tuffen und rotliegenden Sandsteinen. Es hätte sich dann die Bever am Ende der Interglazialzeit nach dem Austritt aus ihrem alten Felsenbett bei Neuhaldensleben etwa im rechten Winkel nach N. gewandt.

Ein auf Blatt Uthmöden von SW. nach NO. gelegter Schnitt von der Detzelschen Kiesgrube über Winters Busch zu den Detzelschen Bergen gibt ein vollständiges Profil aller auf den 4 Blättern vorkommenden Diluvialablagerungen vom Interglazial bis zu den Abschmelzsanden des Eises.

Der Obere Geschiebemergel, der in Hundisburg und Detzel sich auf die Schotter auflegt, tritt auf den Blättern Mieste, Calvörde und Uthmöden hauptsächlich an den Seiten des Ohretales und seiner kleinen Nebentäler auf; so von Mannhausen über Calvörde bis Wieglitz, zwischen Bülstringen, der Bodendorfer Forst und Neuhaldensleben. Auf der anderen Seite der Ohre bildet er einen fast ununterbrochenen Streifen vom Pax über Uthmöden, Satuelle, Detzel bis Neuhaldensleben und zieht sich von hier bis Neuenhofe hinauf. Auch im Zuflußgebiet der Spetze nimmt der Geschiebemergel größere Flächen ein, zwischen Flechtingen, Haßelburg, der Emdener Forst, Hilgesdorf, Behnsdorf und Damsendorf, wo er teils frei zu Tage liegt, stellenweise mit einer sehr sandigen Verwitterungsrinde, teils sich in die Mulden des älteren Gebirges hineinschmiegt und von geringmächtigen Sanden über-

Profil von den Detzelschen Bergen zur Detzelschen Kiesgrube.

schüttet ist. Es fällt in diesem Gebiete die stärkste Oberflächengliederung mit der Verbreitung des Geschiebemergels, der wasserführenden Schicht zusammen.

Einwirkungen der Grundmoräne auf den Untergrund konnte nur an einer Stelle beobachtet werden: am Steinkuhlenberg bei Flechtingen, im Körnerschen Steinbruch, zeigt die Oberfläche der Grauwackenbank, die den oben erwähnten Porphyrgang überlagert, eine schöne feine Kritzung und Glättung des Felsens. Die Schrammen, die N 70° W und S 80° W verlaufen, haben im Mittel also eine westöstliche Richtung[1]).

Der Hochflächensand ist die verbreitetste geologische Bildung der Gegend und gibt ihr das charakteristische Gepräge, das be-

[1]) F. Wiegers, Über Glazialschrammen auf der Culmgrauwacke bei Flechtingen, Dieses Jahrb. f. 1904, S. 372—376.

sonders in der Letzlinger Heide zum Ausdruck kommt. Im Süden und Osten des Gebietes erheben sich auf dem ebenflächigen bis schwachwelligen Sandboden gewaltige, zuweilen steil aufragende Erhöhungen in Gestalt zusammenhängender Züge oder einzelner Kuppen und Plateaus, die 60—80 m über ihre Umgebung hervorragen. Trotzdem diese Höhen der Hauptsache nach aus geschichteten gesteinsfreien oder mit schwachen Kieslagen wechselnden Sanden bestehen, die von einem $^1/_4$—1 m mächtigen Geschiebesande bedeckt werden, der zu Geschiebekies vergröbert gelegentlich die Kuppen hutartig bedeckt, so können sie doch nur als Endmoränen gedeutet werden; müssen wir doch den Blockpackungs- und Stauendmoränen die Sand-Endmoränen als gleichwertige Gebilde an die Seite stellen, zumal sie stellenweise in einander übergehen. Die Calvörder Endmoränen, die als solche zuerst von Herrn Dr. Wolff erkannt wurden, sind dem Anschein nach lediglich durch Aufschüttung über der ursprünglichen Geschiebemergelfläche entstanden, die sich höchst wahrscheinlich unter ihnen durchzieht. In der nördlichen Fortsetzung der Calvörder Höhen, die ein Zwischenglied der großen im Fläming beginnenden und sich von da über die Letzlinger Heide, die Hellberge bei Gardelegen zum Drawehn und zur Görde[1]) hinziehenden Endmoränenkette sind, stoßen wir zwischen Zichtau und Wiepke auf Staumoränen, die einen tertiären Kern, den oberoligocänen Wiepker Mergel enthalten. Ob sich vielleicht an anderen Stellen des Letzlinger Endmoränenzuges ebenfalls tertiäre Kerne finden, muß die weitere Untersuchung des Gebietes zeigen.

Scharf ausgeprägt ist der Höhenzug, der zwischen Planken und Neuenhofe Blatt Uthmöden betritt, in westlicher Richtung verläuft und in den Detzelschen Bergen endet. Seine höchsten Erhebungen sind der Zackelberg 139,4 m, der Luthen Berg 135,1 m, der Weiße Berg 129,4 m und die Detzelschen Berge 109,7 m. Der Abfall nach Süden ist fast auf der ganzen Linie schroff und steil, während nach Norden der Übergang in die ebneren Landflächen

---

[1]) R. Stappenbeck, Die osthannöversche Kiesmoränenlandschaft, Monatsber. der Deutsch. geolog. Gesellsch., S. 352—373, 1905.

sich oft ganz unmerklich vollzieht. Zuweilen liegt — in der Nähe des Plankens — hinter dem Hauptzuge noch eine parallele Reihe kleinerer Hügelchen.

Jenseits des Ohretales, bei Bülstringen, setzt sich der Zug nach zwei Richtungen fort, einmal nördlich in den Calvörder Bergen bis zum Drömling (Höhen: Mittelberg 145,1 m, Rabenberg 146,4 m, Chlorindenberg 125 m, Mörderberg 117 m) und zweitens westlich über die Haßelburger Berge (Teufelsküchenberg 143,2 m), den Bisdorfberg 151,4 m zu dem Flechtinger Berg bei Behnsdorf. Auch hier wieder dieselben topographischen Erscheinungen: das meist steile Aufragen aus der Ebene zu schmalem Rücken oder breiterem Plateau, dem wieder einzelne oft in Reihen angeordnete kleinere Kuppen aufgesetzt sind. Nach Norden zu verflacht sich der Calvörder Endmoränenbogen und löst sich zuletzt in einzelne, dem Uferrand des Drömlings aufgesetzte niedere Flügel auf.

Als Einlagerungen finden sich im Oberen Sand Tonmergel und Mergelsand, zwischen Etingen und Böddensell, in den Neuhaldenslebener Waldungen und östlich Neuenhofe, die zu Ziegeleizwecken bei Wegenstedt und Neuhaldensleben abgebaut werden. Sie sind in den oberen Lagen kalkfrei, stellenweise, wie bei Wegenstedt und Neuenhofe, gleichmäßig sandig, wodurch im Bohrer die richtige Erkennung erschwert wird. In einigen Gruben bei Neuhaldensleben sind die sonst gelb aussehenden Tone als schwarze, durch feinsandige Zwischenlagen getrennte Bändertone entwickelt. Durch Aufschlüsse und Bohrungen wurde ermittelt, daß unter dem Ton entweder Sand oder auch Geschiebemergel folgt, der auch sonst wohl kuppenförmig den Sand durchragt. Das Hangende des Tones bildet der Obere Sand in ein bis mehreren Metern Mächtigkeit oder auch nur eine dünne Decke Geschiebesand. Dieser scheint sowohl hier wie da, wo er die Endmoränen überlagert, doch ein direktes Sediment des abschmelzenden Eises zu sein, wie es auch ELBERT[1]) ausgesprochen hat.

In Bezug auf die Herkunft der Geschiebe macht sich westlich des Spetzetales das heimische Gebirge geltend: östlich von der

---

[1]) J. ELBERT, Die Entwickelung des Bodenreliefs von Vorpommern und Rügen, Greifswald 1904, S. 19.

Linie Zillbeck—Flechtinger Bahnhof—Zernitz—Bülstringen—Neuhaldensleben ist rein nordisches, westlich davon gemischtes Diluvium entwickelt. Alle Gesteine des Flechtinger Höhenzuges nehmen daran Teil, doch kommen im südlichen Teil des Gebietes, besonders zwischen Bischofswald, Hilgesdorf und Zernitz auch Buntsandsteingeschiebe hinzu, deren Anwesenheit hier nur durch die Zerstörung der oben erwähnten interglazialen Flußschotter zu erklären ist, deren Reste im Müggenberg und Kielitzberg noch vorhanden sind.

Das Taldiluvium wird repräsentiert durch die Sande des Ohre- und Spetzetales, die alte Schmelzwasserrinnen vorstellen, sowie die sandigen Bildungen in einigen der kleineren Nebentäler. Seine Hauptausdehnung hat der Talsand auf dem Blatte Mieste, das wohl zu $^3/_4$ von ihm eingenommen wird.

Alluviale Bildungen sind in den Haupt- und Nebentälern als Sand, Wiesenton, Moorerde und Torf entwickelt; Raseneisenstein ist allen ein häufiger Begleiter.

Wolff, Endmoränen der letzten Vereisung, Blatt Letzlingen.

Herr W. Wolff berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Letzlingen im Jahre 1904:

Auf diesem Blatt ist Geschiebelehm äußerst selten; fast alles Sichtbare, mit Ausnahme der Alluvialbildungen, gehört zum Geschiebesand und Talsand der letzten Vereisung Norddeutschlands.

Die Letzlinger Heide ist nur ein minder selbständiges Glied in der großen Höhenkette, das gewissermaßen die Sehne des Elbbogens von Rogätz bei Magdeburg bis Hitzacker bildet, und diese linkselbische Höhenkette ist wiederum die Fortsetzung des Fläming auf der rechten Elbseite. Die Endmoränen auf dem Fläming finden daher ihr Gegenstück in denjenigen der Letzlinger Heide. An diese schließen sich dannn gegen NW. die Hellberge bei Gardelegen und in weiterer Entfernung der Drawehn und die Göhrde an. Etwa in der Gegend von Varbitz kreuzt diese Endmoränenzone die Bahnlinie Salzwedel—Ülzen. Nachdem nun nachgewiesen ist, daß die Flämingmoränen der jüngsten Vereisung angehören, und daß in der Gegend von Ülzen sogar das Vorland des gedachten großen Moränenzuges in den Bereich dieser letzten

Vereisung fällt, kann kein Zweifel sein, daß man in diesen Bereich auch die Letzinger Heide einbeziehen muß.

Die Endmoränenbildungen der Letzlinger Heide, über welche GIRARD und GRUNER bereits minder oder mehr präzise Angaben gemacht haben, sind jedenfalls in mehrere Staffeln zu trennen, deren Verlauf aber im Einzelnen noch unerforscht ist. Auf dem Meßtischblatt Letzlingen selbst rechne ich folgende Bildungen dazu: zunächst die Kiesberge südlich des Ortes, angefangen mit dem eine ansehnliche Blockpackung enthaltenden »Hohen Hügel« auf Blatt Dolle, weiterhin den Eichenrähm-Berg und Letzlinger Berg. Sodann den südlichsten der Wahrberge, den Papenberg, Klüdenschen Berg und Schwarzen Berg bei Roxförde und deren Nachbarhügel. Endlich die Kiesrücken und Geschiebefelder in der wüsten Mark Gahrenburg, und den teilweise von Dünen überwehten Höhenkamm von den drei Hügeln bis zum Schwarzen Berg bei Weteritz. Auch im NO.-Teil des Blattes liegen endmoränenartige, jedoch nicht deutlich geordnete Kiesrücken. Einer derselben, der »Blaue Berg« trägt einen riesigen, ca. 4 m langen erratischen Block. Ein zweiter, 3 m langer Block liegt an der Grenze der Zienauer, Gardelegener und Königlichen Forst; ein dritter, reichlich 2 m langer, in der Polwitzer Forst ca. 700 m nördlich vom Weinberg.

6. Provinz Schleswig-Holstein.

GAGEL, Endmoränen, Sandr, Terrassen, Blätter Gudow, Seedorf, Zarrentin, Nusse, Siebeneichen.

Herr C. GAGEL berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmearbeiten auf den Blättern Gudow, Seedorf, Zarrentin, Nusse und Siebeneichen im Jahre 1904:

Das Hauptergebnis der diesjährigen Aufnahmearbeiten war die Feststellung der westlichen Fortsetzung der südlichen Hauptendmoräne. Dieselbe verläuft nicht so wie STRUCK es vor 3 Jahren in der Arbeit über die Endmoränen der Gegend von Lübeck dargestellt hat, sondern erheblich südlicher und zwar über Alt Mölln, Breitenfelde, direkt nach Süden, bis sie in der Gegend von Woltersdorf allmählich nach Westen umbiegt und über den Mühlenberg

von Niendorf, Talkau, die Höhen südlich und westlich von Gr. Schretstaken nach der Forst Hahnheide verläuft, wo sie im Hahnheider Berg mit 98 m und in der westlich davon liegenden Kuppe mit 100 m ihre größten Höhen erreicht.

Auf dieser ganzen Strecke ist die — auch hier die höchsten Punkte des ganzen Gebietes einnehmende — Endmoräne auf der Grenze von Grundmoränenlandschaft und dem großen, tischplatten Sandr gelegen — ebenso wie es im Osten des Stecknitztales der Fall ist.

In der Gegend von Breitenfelde-Woltersdorf besteht die Endmoräne aus einer breiten Zone sehr steiniger Geschiebesande, in denen sich größtenteils überhaupt nicht bohren läßt. Kieslager sind sehr selten und wenig umfangreich; Geschiebepackungen fehlen ganz. Auf dieser Strecke verläuft die Endmoräne so allmählich in den vorliegenden Sandr, daß eine scharfe Grenze nicht zu ziehen ist, um so weniger, als in diesem Sandr noch eine bezw. zwei vorliegende, großenteils übersandete und eingeebnete ältere Staffeln liegen, die nur an wenigen Stellen deutlicher hervortreten.

In der Gegend von Niendorf, wo die Endmoräne schon sehr erheblich aus dem Gelände heraus tritt, wird die Geschiebebeschüttung erheblich dichter und mächtiger — trotzdem schon durch Chausseebauten stark mit den großen Geschieben aufgeräumt ist — und hier treten auch kleine Geschiebe- und Geröllpackungen auf, z. B. im Mühlenberg.

Südlich von Talkau tritt die Endmoräne wieder wenig aus dem Gelände heraus; sie besteht hier aus sehr steinigen Geschiebesanden mit starker Geschiebebeschüttung.

Die Höhen westlich Gr. Schrettstaken bestehen aus mächtigen, ungeschichteten, groben Kiesen und sandigen Granden; sie sind z. T. mit Geschiebemergel überzogen, z. T. ist der Obere Geschiebemergel in sie eingepreßt. Endlich der bei weitem mächtigste Teil dieser ganzen großen südlichen Endmoräne ist die Kgl. Forst Hahnheide, die aber fast nur aus feinen Sanden mit schwacher Geschiebeführung besteht, aber so außerordentlich schroffe Geländeformen aufweist und sich so hoch (50—60 m) über Vor- und Hinterland erhebt, daß an der Endmoränennatur dieser Bildung

nicht zu zweifeln ist. Wenn die großen Geschiebe, die in dieser ausgedehnten, 50—60 m hoch über die Umgebung heraustretenden Endmoräne spärlich verstreut sind, auf engerem Raum konzentriert wären, wie das in den sogenannten »typischen« Endmoränen, den Blockpackungen, der Fall ist, so würde hier sicher ein mindestens ebenso beträchtlicher Geschiebewall zu Stande kommen, wie es in den Rosenbergen bei Feldberg, bei Joachimstal, Liepe etc. der Fall ist; diese so mächtigen, sandig ausgebildeten Endmoränen unterscheiden sich also von den sogenannten »typischen« Endmoränen im wesentlichen dadurch, daß sie viel größere Massenanhäufungen erratischen Materials bilden, und daß deshalb das grobe Geschiebematerial nicht so auffällig in die Erscheinung tritt wie bei den Geschiebewällen, aus denen fast alles feinere Material, Sand und Kies ausgewaschen und in den Sandr verschwemmt ist, und nur das ganz grobe Material liegen geblieben ist.

Von der Hahnheide aus erstreckt sich die Endmoräne weiter nach Bollmoor, wo STRUCK ihren weiteren Verlauf richtig beschrieben hat.

Vor dieser Hauptendmoräne, die auf ihrer ganzen Erstreckung von Zarrentin bis zur Hahnheide und dann weiter durch ganz Holstein die Grenze zwischen Grundmoränenlandschaft und Sandr bildet, liegen zu beiden Seiten des Stecknitztales noch 2 oder 3 ältere Staffeln, die aber größtenteils übersandet und eingeebnet und daher nicht mehr genau festzustellen sind. Sie machen sich dadurch bemerkbar, daß in dem sonst mehr oder minder flachen Sandr stellenweise geringe Erhebungen, dann aber vor allem die so charakteristischen, kessel-, wannen- und rinnenförmigen Vertiefungen der Endmoräne auftreten, und daß im Zuge dieser, öfter auch noch durch Steinbestreuung ausgezeichneten Zonen kleinere oder ausgedehntere Lager grober Kiese auftreten. Die Gegend östlich vom Stecknitztal und südlich von Mölln bis halbwegs Grambeck und Göttin und zum schwarzen See ist überhaupt so wenig eben, daß es zweifelhaft ist, ob man hier von einem richtigen Sandr reden kann, oder ob das Gebiet hier nicht lieber als eine dicht aneinander gereihte Serie von Endmoränen bezw. als eine sehr breite, etwas verwaschene Endmoräne aufzufassen ist, die sich westlich des Stecknitzthales in mehrere Staffeln auflöst.

Dagegen ist dann die ganze Südhälfte der Blätter Gudow und Siebeneichen von einem tatsächlich nahezu tischplatten Sandr eingenommen, der nur durch die Schmelzwasserrinnen zerschlitzt und gegliedert ist.

Aus diesem flachen Sandr ragt östlich des Stecknitztales nur der kleine Kiesberg nördöstlich von Göttin hervor, sowie ganz im SO. von Blatt Siebeneichen die Kiesberge südlich vom untersten Holz im westlichen Knie des Stecknitzlaufes. Auf der W.-Seite des Stecknitztales liegen erstens die mächtigen Kieslager von Güster, die unmittelbar am Dorf mit ganz ebener Oberfläche im Niveau des Sandr's liegen, nach N. zu aber sich allmählich schärfer aus dem Gelände hervorheben; es sind zum größten Teil ganz grobe, ungeschichtete Kiese — ein direkter Moränenschutt, der nur später abradiert und eingeebnet ist; nach Süden zu werden sie dann feinkörniger und schön geschichtet, während die noch weiter südlich im östlichen Knie des Stecknitzlaufes gelegenen Kiese wieder ganz grob und ungeschichtet sind, also wohl schon zu einer noch südlicheren Staffel gehören.

Weiter westlich auf Blatt Siebeneichen liegen dann die Endmoränenkiese südlich von Tramm, die kleinen Geschiebepackungen und Kieslager im Wiedenhorst bei Wotersen, die Kieslager SO. von Elmenhorst, N., NW. und SO. von Gr. Pampau, W. von Sahms etc.

Ganz außerordentlich auffällig ist das doppelte Knie des Stecknitztales bei Göttin, Neu Güster, Siebeneichen, das in der Form aufs verblüffendste die Form des Oderlaufes bei Zeeden-Oderberg, Nieder-Finow wiederholt, nur daß hier der Kausalzusammenhang zwischen Talform und Endmoräne wegen der zum allergrößten Teil übersandeten und schwer erkennbaren Endmoräne nicht so genau zu verfolgen ist.

Von der Hauptendmoräne zweigt sich bei Alt-Mölln eine jüngere Staffel ab, die wohl der des Schmielauer Voßberges und Dänenberges entspricht; sie verläuft als ein dem Oberen Geschiebemergel aufgesetzter geschlossener Zug Oberer Sande und Grande und kleiner Geschiebepackungen in WNW.-Richtung bis zum Wege Poggensee-Mannhagen, findet dann ihre Fortsetzung in den

Sand- und Kiesablagerungen zwischen Walksfelde und Poggensee und wird des weiteren in ihrem Verlaufe bezeichnet durch die Moränenhügel im Forstort Gr. Hevenbruch, den Hohen Koberg, den Buchberg und die südlich sich daran anschließenden Kieskuppen und durch die Kieskuppen und Geschiebepackungen in der Ritzerauer Forst, wie es schon s. Z. durch Dr. STRUCK beschrieben ist, der auch den weiteren Verlauf über Sandesneben etc. verfolgt hat. Diese Endmoränenstaffel hat vor sich so gut wie garkeinen Sandr entwickelt, sondern liegt inmitten einer ziemlich typischen Grundmoränenlandschaft.

Die NW.-Ecke von Blatt Zarrentin und die SW.-Ecke von Blatt Seedorf, sowie die NO.-Ecke von Blatt Gudow bestehen aus einer typischen Grundmoränenlandschaft, an die sich nach NO. ungefähr parallel dem NW.-Zipfel des Schaalsees ein Streifen Oberer Sande anschließt; diese Sande sind z. T. über 15 m mächtig auf den Oberen Geschiebemergel aufgeschüttet und tragen zahlreiche z. T. nicht unbedeutende Kuppen von Deckton. An den Ufern des Schaalsees und der in seiner NW.-Verlängerung liegenden Seeenkette treten in etwa 42 m Höhe kleine, aber z. T. recht scharfe Terrassen auf.

Auch in der Gegend von Gudow liegen an der rückwärtigen Grenze der aus Oberen Sanden bestehenden Haupt-Endmoräne nicht unbeträchtliche Ablagerungen von Deckton, während noch eine Anzahl kleiner Decktonablagerungen in der Gegend von Bälau zwischen Hauptendmoränen und der rückliegenden Staffel nachgewiesen werden konnte.

Fast das ganze Blatt Gudow wird mit Ausnahme der aus Oberem Geschiebemergel bestehenden NO-Ecke aus Oberen Sanden aufgebaut, die eine sehr beträchtliche Mächtigkeit erreichen. Im N. des Blattes bilden diese Oberen Sande, anschließend an den Oberen Geschiebemergel, ein Gebiet mit mehr oder minder zerrissener Oberfläche; es ist, wie schon erwähnt, die sandige Ausbildung der großen südlichen Endmoräne in der Fortsetzung des Segrahner Berges, die bei Mölln nachweisbar mit bis 40 m Mächtigkeit auf den Oberen Geschiebemergel aufgeschüttet ist; auf der ganzen Südhälfte des Blattes dagegen bilden die Sande eine tischplatte

Ebene, in die nur die großen Schmelzwasserrinnen des Stecknitztales, des Besenthal-Langenlehstener Bruches und das langgestreckte Moor bei Neu-Gallin tief eingeschnitten bez. schwach eingesenkt sind. Sämtliche Aufschlüsse in diesem großen Sandr zeigen, daß er aus sehr mächtigen, schön diskordant geschichteten Sanden besteht, die oberflächlich eine, $1^1/_2$—$2^1/_2$ m mächtige, meistens scharf abgesetzte Decke von ungeschichtetem Geschiebesande tragen.

An verschiedenen Stellen, besonders in der Valluhner Heide, bei Neu-Gallin und auf dem südlich anstoßenden Blatt Gresse in der Gegend von Bröthen und Wendisch Lieps, wo diese Sande eine richtige Heide bildeten, zeigte es sich nun, daß die in den hannöverschen Heidegeländen beobachtete starke Humifizierung des Heidesandes auch hier vorhanden ist, wo der Grundwasserstand ein außerordentlich tiefer und das ganze Gebiete demzufolge sehr trocken ist; z. T. ist die Humifizierung so stark, daß herausgestochene Stücke des Heidebodens ganz fest wie Torfstücke zusammenbackten und nur mit erheblicher Mühe zerkleinert werden konnten. Diese Striche der starken Humifizierung schneiden hier aber überall mit gradlinigen Grenzen ganz scharf an den beackerten Stellen ab, auf denen gar keine tiefere oder ungewöhnliche Humifizierung vorhanden ist, womit erwiesen ist, daß diese starke Humifizierung kein Produkt klimatischer oder sonstiger regionaler Faktoren, sondern nur eine direkte Folge der Heidevegetation ist.

Das mit sehr scharfen und z. T. recht hohen Steilrändern in diese Sande eingeschnittene Stecknitztal bildet bei Mölln eine in etwa 25 m Meereshöhe liegende Terrasse, die sich nach S. aber ziemlich erheblich senkt und bei Siebeneichen nur noch in etwa 15 m Höhe liegt.

Etwa 10 m über dieser Stecknitzterrasse finden sich stellenweise sehr deutliche Reste einer höheren Terrasse, die aber nur sehr lückenhaft ausgebildet ist und sich nicht durchgehend verfolgen läßt; diese höheren Terrassenspuren finden sich bei Mölln in etwa 35 m Höhe. In dieser Höhe liegt auch das kurze breite Hochtal bei Breitenfelde, das östlich von diesem Dorf in das Stecknitztal einmündet und etwa 8 m über dessen Sohle abbricht.

Bei Roseburg, Neu-Güster, sowie in der SO.-Ecke des Blattes Siebeneichen liegen diese Terrassenspuren in etwa 25 m Höhe, wieder 10 m über dem Talboden — inzwischen aber fehlen sie vollständig.

Auf Blatt Nusse bilden die Ufer des Mühlenbach- und Stecknitztales z. T. sehr schöne Abschnittsprofile, in denen unter dem Oberen Geschiebemergel Untere Sande, Tone und z. T. noch der Untere Geschiebemergel herauskommen; z. T. zieht sich aber der Obere Geschiebemergel vom Plateau aus direkt ins Stecknitztal hinein, wie dieses zeitweise sehr schön in dem großen Aufschluß der Ziegeleigrube Hammer zu sehen war, und erreicht dann im Stecknitztale sehr große Mächtigkeiten von 19—35 m. Das Stecknitztal muß also zum großen Teil und zu erheblicher Tiefe bei der Ablagerung des Oberen Geschiebemergels schon vorhanden gewesen sein.

Westlich von Breitenfelde und in der Gegend von Nusse wurde wieder mehrfach nachgewiesen, daß die unter dem Oberen Geschiebemergel liegenden bezw. herauskommenden Sande zu oberst kalkhaltig, darunter aber wieder kalkfrei und z. T. eisenschüssig lehmig verwittert waren, daß sich also auch hier wieder die Vorschüttungssande der letzten Vereisung von den interglazial verwitterten älteren Sanden trennen lassen.

Bei Nusse machen die unter den kalkhaltigen, geschichteten Vorschüttungssanden der letzten Vereisung liegenden, kalkfreien, ungeschichteten, feinen Sande mit ihren Roststreifen durchaus den Eindruck, als ob hier alte Dünenablagerungen der Interglazialzeit vorlägen.

BÄRTLING, Endmoränen, Terrassen, Blätter Seedorf und Zarrentin.

Herr R. BÄRTLING berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Seedorf und Zarrentin im Jahre 1904:

Die von Herrn Landesgeologen Dr. C. GAGEL beobachtete Endmoränenstaffel des Schmilauer Voßberges und Dänenberges (Bl. Mölln) schließt sich auf Blatt Seedorf nicht, wie vermutet war, an die größere nördlichere Staffel an, sondern zieht in ungefähr derselben Richtung wie am Hundebusch nach Südosten in

Form von Kames, aus Geschiebesand mit kleinen Kieslagern bestehend, durch die Salemer Heide nach Dargow. In der Umgebung des Dorfes ist sie durch Geschiebemergel mit sehr starker Bestreuung vertreten. Weiter östlich verläuft sie zunächst noch parallel dem Ufer des Schaalsees bis Bresahn. Hier treten »Untere Sande« unter dem Geschiebemergel hervor und tragen in den Kieskuppen der Höhe 64 bei Bresahn und bei der Fährkathe ihre Fortsetzung. Die von der Bresahner Fähre benutzte Enge des Sees entspricht offenbar einem Gletschertor dieser Staffel.

Östlich des Schaalsees tritt die Fortsetzung der Endmoräne im Fährort und in der Nähe von Hackendorf in steil aufsteigenden Durchragungen mit kleinen Blockpackungen deutlich hervor. Beim Dorfe scheint sie nach Süden umzubiegen, und es entspricht ihr hier nur die ausserordentlich stark mit mächtigen, oft mehrere Meter großen Blöcken bestreute Grundmoränenlandschaft zwischen Lassahn, Hackendorf und dem Stichstockenberg. Zwischen Lassahn und Techin nimmt der Geschiebemergel am Borgsee allmählich wallartige, rückenförmige Oberflächenformen an mit kleinen Blockanhäufungen auf den einzelnen Kämmen.

Südlich von Techin werden die Oberflächenformen der Endmoräne noch charakteristischer. Ihr Streichen wendet sich hier nach Osten in der Richtung auf den Boissower See und bleibt so unverändert bis zur Landesgrenze.

Ein guter Aufschluß südlich von Techin zeigt ausgezeichnet die intensive Störung des Geschiebemergels und des ihn unterlagernden Sandes.

An den Ufern des Schaalsees ließen sich an verschiedenen Stellen Spuren ehemaliger höherer Wasserstände in Form von Strandterrassen nachweisen. Die älteste, höchste beobachtete Terrasse liegt bei durchschnittlich 47 m über NN., also 12 m über dem heutigen Seespiegel. Sie ist besonders scharf am nördlichen Ufer des Salemer Sees und Pipersees und bei Dargow, dann wieder westlich vom Gute Bresahn eingeschnitten. Der in derselben Höhe liegende Werder von Gr. Zecher ist ihr zuzurechnen; naturgemäß senkt sie sich hier gegen den See hin bis auf 44 m. Weiterhin schneidet sie unterhalb der Windmühle von

Gr. Zecher noch einmal sehr deutlich ein und läßt sich fast bis zum Marienstädter Tiergarten verfolgen. Auf dem Kampenwerder begleitet eine in gleicher Höhe liegende, auffallend ebene Sandfläche den westlichen Steilrand, die aber nicht durch eine sehr deutliche Hohlkehle gegen die Decksande des Plateaus abgesetzt ist. Eine Verschiedenheit von Terrassensand und Decksand zeigte der gute Aufschluß in der Sandgrube am westlichen Steilufer. Oben liegen horizontal geschichtete, aufgearbeitete Terrassensande, darunter folgen haarscharf abgeschnitten Grande und grobe Sande mit stark ausgeprägter diskordanter Parallelstruktur. An der Südwestecke der Insel bekleidet bis zur Höhe 47 m hinauf eine bis 60 cm mächtige Seekreideablagerung den ganzen Steilrand.

Auch in der Halbinsel südwestlich von Techin finden sich Spuren dieser Terrasse. Die nächst jüngere, meist deutlichere Terrasse liegt bei 42 m über NN., also 7 m über dem Seespiegel. Sie wurde von Herrn Dr. C. GAGEL am Südufer des Salemer-, Piper- und Pfuhlsees festgestellt, wo die eben beschriebene ältere überall fehlt. Sie tritt von Neu-Kogel an auch am Nordufer dieser Seenreihe neben der höheren auf, und zwar liegen beide Terrassen deutlich erkennbar übereinander. In das Tal der Krukenbek zieht sie sich bis nördlich von Dargow hinein. Hier ist sie Aufschüttungs- oder Talsandterrasse, während sie sonst meist Abrasionsterrasse ist. Als solche hat sie sich östlich vom Dorfe Dargow auf große Erstreckung in den Geschiebemergel eingefressen. An dem über ihr liegenden Steilrand haben sich Sande angelagert, meist nur bis 1,75 m mächtig, die sich aber bis fast 50 m hinaufziehen; ein Beweis, daß hier die Abrasion schon zur Zeit der älteren Terrassenbildung begonnen hat, deren Spuren hier wieder zerstört sind. Sehr scharf ist diese mittlere Terrasse wieder im Bergholz ausgebildet; hier ist sie ebenfalls in Geschiebemergel eingenagt, hat aber dessen Aufbereitungsreste in Form einer 0,7 bis 1 m mächtigen Sandlage auf der Abrasionsfläche liegen lassen. Weiterhin ist diese Terrasse nur noch im Dorfe Gr. Zecher vorhanden, hier aber wenig deutlich, da die Kultur ihre Oberfläche verändert hat.

Außer diesen beiden fand sich eine $1^1/_2$ bis 2 m über dem

See liegende Terrasse, die sich gegen die Alluvionen des Sees deutlich absetzt; sie ist besonders gut auf dem Werder von Gr. Zecher entwickelt, findet sich aber auch an einzelnen anderen Stellen.

Wolff, Marines Interglazial, Blatt Bergstedt.

Herr W. Wolff berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse seiner Aufnahme auf Blatt Bergstedt im Jahre 1904:

Die hier begonnenen Aufnahmen haben noch keinen Abschluß erreicht, der eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse ermöglicht. Eine kleine Spezialstudie über ein interessantes Profil in dem auf dem nördlichen Teil des Blattes gelegenen Wittmoor erscheint an anderer Stelle[1]).

Es kann aber bereits hervorgehoben werden, daß marine Schichten interglazialen Alters unter der oberen Moräne im mittleren und südöstlichen Teil des Blattes weit verbreitet sind. Bei Hummelsbüttel wurden als Liegendes des Interglazials dunkelfarbige Tone und tonige Sande mit *Mytilus edulis* L., darüber Schlicksand mit unzähligen gut entwickelten, oft zweiklappigen Exemplaren von *Cardium edule*, ferner *Ostrea edulis* (klein, ebenfalls oft zweiklappig), *Mytilus edulis* (stets zerdrückt), *Litorina litorea*, *Balanus* sp. beobachtet. Nach oben schließt die Schichtenreihe (die durchweg nordisches Gesteinsmaterial enthält) mit Strandsanden und Kiesen voll abgerollter Hölzer, zwischen denen man auch Föhrenzapfen sowie Bernsteinstückchen findet. Ähnliche Schichten sind bei Sasel, Wellingsbüttel, Farmsen und Hinschenfelde entwickelt. Es dürfte sich um Ablagerungen der Interglazialstufe von Ütersen, Blankenese, ?Hamburg, ?Lauenburg, Oldesloe, Tarbeck und Fahrenkrug handeln. Eine nähere Beschreibung wird nach Ausbeutung der sämtlichen Fundstätten gegeben werden.

---

[1]) Wolff-Stoller, Über einen vorgeschichtlichen Bohlweg im Wittmoor und seine Altersbeziehungen zum Moorprofil, dieser Band S. 323.

7. Provinz Sachsen und das Grenzgebiet der Provinz Brandenburg und des Herzogtums Anhalt.

KEILHACK, Endmoränen, südliche Schotter, lößartige Bildungen des Fläming, Blätter Görzke, Belzig, Brück, Stackelitz, Klepzig, Niemegk, Hundeluft, Coswig.

Herr KEILHACK berichtet über die wichtigsten Ergebnisse der Aufnahmen auf dem Fläming während der Jahre 1901—1904:

In den Jahren 1901—1904 wurden von mir sowohl im Westen des Fläming, in der Gegend zwischen Belzig und Dessau, als auch im Osten des genannten Höhenzuges, zwischen Kalau und Senftenberg, eine größere Anzahl von Blättern teils fertig gestellt, teils in Angriff genommen, nämlich im Westen die Blätter: Görzke, Belzig, Brück, Stackelitz, Klepzig, Niemegk, Hundeluft und Coswig, im Osten die Blätter: Alt-Döbern, Senftenberg und Klettwitz.

An den Aufnahmen im östlichen Gebiete und auf Blatt Görzke war Herr SCHMIERER, an denjenigen auf den Blättern Stackelitz, Klepzig und Niemegk Herr v. LINSTOW und an denjenigen auf den Blättern Hundeluft und Coswig endlich Herr E. MEYER beteiligt.

Das westliche Aufnahmegebiet erstreckt sich vom Glogau-Baruther Haupttale, welches noch einen Teil der Blätter Brück und Belzig einnimmt, quer über den Fläming hinüber bis zum heutigen Elbtale, welches bei Coswig erreicht wird.

Das östliche Aufnahmegebiet hat seinen Nordrand etwa 10 km südlich vom Rande des Glogau-Baruther Haupttales, der hier annähernd mit der Eisenbahnlinie Vetschau—Kottbus zusammenfällt, und reicht von da nach Süden bis nahe an den Südrand des südlichsten alten Urstromtales und bis auf 1 km Entfernung heran an das erste Auftreten der Lausitzer silurischen Grauwacken, Granite und Diabase (Koschenberg).

Außerdem wurde von mir ein kleines, von den Rieselfeldern der Stadt Magdeburg eingenommenes Gebiet am äußersten Westrande des Fläming, nahe dem Elbtale, zwischen Magdeburg und Burg, geologisch aufgenommen.

Außer diesen Spezial-Aufnahmen habe ich eine Anzahl von Bereisungen der an die Aufnahmegebiete angrenzenden und sie verbindenden Teile des Fläming ausgeführt.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Untersuchungen erstrecken sich im wesentlichen auf drei Punkte:

1. Auf die Verbreitung der Endmoränen,
2. Auf die Verbreitung der südlichen Schotter,
3. Auf die Verbreitung der lößartigen Bildungen.

1. Endmoränen.

Es hat sich allmählich herausgestellt, daß ein zusammenhängender Zug von Endmoränen sich in der Richtung von OSO. nach WNW. über den gesamten Fläming hinweg verfolgen läßt. Wir verstehen dabei unter Fläming denjenigen Teil des zwischen dem Glogau-Baruther Haupttale und dem nächsten südlichen Urstromtale gelegenen Höhenrückens, der sich im Osten bis zum Bober, im Westen bis zur Elbe erstreckt; er hat seine Fortsetzung nach Westen hin in der Hochfläche der südlichen Altmark und weiter in der Lüneburger Heide, nach Osten hin über Freystadt und Glogau bis zur Oder bei Köben in dem als Katzengebirge bezeichneten Landrücken.

Bei der Betrachtung des Verlaufes der Endmoräne gehen wir am zweckmäßigsten von den genau kartierten Gebieten aus. In dem kleinen Gelände der Magdeburger Rieselfelder, ganz im Westen des Fläming, findet sich unmittelbar neben der von Magdeburg nach Burg führenden Chaussee, bei Möser, eine kleine, septarienreiche Endmoränenkuppe, welche den äußersten westlichen Ausläufer des Endmoränenzuges des Fläming darzustellen scheint. Weitere Endmoränen liegen nördlich von diesem Gebiete auf Blatt Burg; ich habe sie bereits im vorjährigen Berichte erwähnt.

Sehr schön und vollendet in mehreren großen Bögen ist der Endmoränenzug in dem Görzke-Belzig-Niemegker Aufnahmegebiete entwickelt; er verläuft hier von W. nach O. durch die Mitte der Blätter Alten Grabow (Th. Schmierer) und Görzke bis zur höchsten Erhebung des Fläming, dem Hagelberge; ja vereinzelte Endmoränenkuppen finden sich sogar noch nordöstlich davon zwischen Lübnitz und Lütte. Von hier aus biegt der Zug unter ganz spitzem Winkel zurück und verläuft über Blatt Görzke (Schlamau, Alte Hölle, Reetz), um dann auf das Blatt Stackelitz überzutreten, welches er in der

Diagonale von NW. nach SO., über Medewitz, Setzsteig und Göritz durchzieht. Die weitere Fortsetzung liegt in der Nordhälfte des von Herrn E. MEYER bearbeiteten Blattes Straach, auf welchem der Zug in der Gegend zwischen Senst und Groß-Marzehns in der Richtung auf Berkau und Lobbese hin verläuft. Der so entstehende, nach Süden konvexe Bogen biegt auf Blatt Niemegk wieder in die W.-O.-Richtung um und tritt südlich von Rietz aus dem Aufnahmegebiete hinaus.

Auch in dem Niederlausitzer Aufnahmegebiete liegt ein prachtvoller Endmoränenzug, welcher sich über das Blatt Göllnitz von NW. nach SO. erstreckt und auf dem Nachbarblatte Alt-Döbern in einen rein westöstlichen Lauf übergeht.

Die Verbindung zwischen den genannten, genau kartierten Endmoränenteilen habe ich durch eine Reihe von Beobachtungen zum Teil bereits sicher gestellt.

a) Zwischen den Blättern Biederitz und Alten Grabow.

Es gelang, bei vorläufigen Begehungen auf den Zwischenblättern Loburg und Möckern eine Anzahl von Endmoränenkuppen aufzufinden, welche eine genügende Verbindung beider Gebiete herstellen und für die Spezial-Aufnahme die Entdeckung einer noch größeren, die Lücken schließenden Zahl solcher Kuppen mit Sicherheit erhoffen lassen.

b) Zwischen Blatt Niemegk im westlichen und Blatt Göllnitz im östlichen Aufnahmegebiete.

Hier sind Endmoränen an zwei verschiedenen Stellen nachgewiesen, nämlich einmal zwischen Jüterbogk und Golßen und sodann zwischen Wendisch Drehna an der Berlin-Dresdener Eisenbahn und dem Westrande des Blattes Göllnitz. Die erstgenannten Endmoränen, welche durch die Blätter Jüterbog und Treuenbrietzen von denen des Blattes Niemegk getrennt sind, liegen auf den Meßtischblättern Luckenwalde, Schlentzer, Paplitz und Golßen, und zwar nähern sie sich je mehr nach Osten desto mehr dem Nordrande des Fläming, den sie in der Südwestecke des Blattes Paplitz er-

reichen. In der Nähe von Charlottenfelde und Schlentzer besitzen diese Endmoränen einen ziemlich verwickelten Verlauf, indem sich von dem westöstlichen Zuge ein halbkreisförmiger Bogen nach Süden abzweigt. Die letzten auf dieser Ostwestlinie beobachteten Endmoränen liegen bei Mahlsdorf nordwestlich von Golßen. Das von hier an folgende nordsüdlich verlaufende Stück des Endmoränenzuges bis Wendisch-Drehna ist noch unbekannt. Zwischen Wendisch-Drehna und dem Westrande des Blattes Göllnitz ist der Endmoränenzug fast lückenlos beobachtet; er setzt unmittelbar östlich von Wendisch Drehna ein und läuft von hier zuerst in südöstlicher, dann in ostsüdöstlicher Richtung auf der Wasserscheide südwestlich von den Dörfern Weißagk, Gahro und Babben, schneidet die Halle—Sorau—Gubener Bahn südwestlich von Göllnitz und erreicht damit den Anschluß an die über Bronkow, Lipten, Chransdorf, Kunersdorf und Lubochow nach Petershain verlaufende, von Herrn SCHMIERER und mir genau aufgenommene Endmoräne der Blätter Göllnitz und Alt Döbern.

c) Östlich des östlichen Aufnahmegebietes.

Aber auch nach Osten hin habe ich die Fortsetzung des Endmoränenzuges noch weithin feststellen können. Er verläuft durch den südlichen Teil des Blattes Drebkau über Geisendorf, Steinitz, Papproth, Radeweise und endigt einige km vor dem Spreetale bei Stradow. Unmittelbar östlich des den Fläming überquerenden Tales der Spree setzt im Georgenberge bei Spremberg der Zug wieder ein und verläuft zunächst bis Weinberge nach Süden und dann, nach Osten umbiegend zwischen der von Spremberg nach Osten führenden Chaussee und der Görlitzer Eisenbahn, um dann etwa östlich von Graustein auf Blatt Weißwasser nach Norden aufzubiegen und sich mit einem der interessantesten Teile des Endmoränenzuges zu verbinden. Es ist dies ein über die Blätter Groß Kölzig, Weißwasser, Muskau und Triebel verlaufender, ganz außerordentlich symmetrisch-halbkreisförmig aufgebauter, in seinem südlichsten Teile durch das enge, tiefeingeschnittene Tal der Neisse durchsägter und nur im SW. bei Tzschernitz eine Lücke aufweisender Endmoränenzug; an ihn schließen sich dann von Triebel aus nach Westen weitere Endmoränen an, die südlich von Sorau

verlaufen und hier mit dem breiten Bobertale zugleich den Ostrand des Fläming erreichen.

Dieser mit seinen verschiedenen Bögen fast 300 km lange Endmoränenzug aber stellt seinerseits nur einen Teil eines noch ausgedehnteren Zuges dar, dessen Fortsetzung nach Westen hin ich in der Kolbitzer Forst nördlich von Wolmirstedt beobachten konnte, während die Herren WIEGERS und WOLFF über die weitere Fortsetzung in die Altmark hienein bereits die ersten Nachrichten gegeben haben. Im Osten habe ich im Katzengebirge, zwischen Freistadt und Glogau, an mehreren Stellen mit Sicherheit die östliche Fortsetzung dieses Zuges feststellen können. Dadurch erweitert sich seine bekannte Länge abermals um fast 100 km.

Die morphologische Entwicklung der Endmoränen des Fläming ist ganz außerordentlichem Wechsel unterworfen. Zwischen dem Spreetale bei Spremberg und der Berlin-Dresdener Eisenbahn bei Wendisch-Drehna bilden die Endmoränen einen auf der Wasserscheide des Fläming gelegenen, schmalen, wallartigen Kamm, der entweder, wie auf Blatt Drebkau, in eine große Zahl von in einer Richtung angeordneten, die höchsten Teile einnehmenden Kuppen und kurzen Rücken aufgelöst ist, oder, wie auf den Blättern Göllnitz, Finsterwalde, Fürstlich-Drehna und Wendisch-Drehna, auf viele Kilometer hin einen geschlossenen Zusammenhang besitzt. Diese Endmoränen-Vorkommnisse im Lausitzer Teile des Fläming besitzen in ausgezeichneter Weise den Charakter typischer Blockpackungen; ich habe bereits in einer ersten Mitteilung in der Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Halle darauf hingewiesen, daß diese Endmoränen zwischen Wendisch Drehna und der Eisenbahn Lübbenau-Senftenberg zu einem ganz überwiegenden Teile als Blockmaterial silurischen Kalkstein und zwar, wie es scheint, im wesentlichen untersilurischen Orthocerenkalk führen, und daß man daraus schließen kann, daß eine gewaltige Masse dieses Gesteins in nicht allzu großer Entfernung von der jetzigen Lagerstätte in der Endmoräne ihren Zusammenhang verloren hat und in einzelne Blöcke aufgelöst worden ist. Solche Anreicherung bestimmter Gesteine in den Blockpackungen der Endmoränen findet sich auch im westlichen Fläming, z. B. in

den Endmoränen südlich von Burg, wo eigentümliche, vielleicht dem Danien angehörige Feuersteine zusammen mit Toneisensteingeoden des Magdeburger Grünsandes einen Hauptanteil am Aufbau der Blockpackung besitzen, während in der kleinen Blockpackung bei Möser zahlreiche Septarien beobachtet wurden. Auf den Blättern Alten-Grabow und Görzke bis zum Hagelberge hin besteht die Endmoräne aus isolierten, schön in Ostwest-Richtung einander folgenden Kies- und Blockpackungs-Kuppen, während der von hier aus rückwärts verlaufende große Reetz-Göritz-Berkauer Bogen einen ganz anderen Charakter besitzt. Er bildet einen 1—3 km breiten Streifen, in welchem überwiegend sandige und feinkiesige Massen zu einem ganz bedeutenden, vielfach durch die Erosion zerschnittenen, zum Teil aber auch durch primäre Aufschüttungs-Differenz gegliederten Hügelzuge zusammentreten, der sowohl sein Vorland wie auch sein Hinterland erheblich überragt. Ganz dasselbe ist der Fall mit dem großen Endmoränenzuge zwischen Jüterbog und Golßen. Hier liegen am Nordrande des Fläming echte Endmoränen, deren absolute Aufschüttungsbeträge im Golmberge 100 m überschreiten; die auch hier auftretenden Blockpackungen spielen gegenüber der gesamten Aufschüttungsmasse nur eine ganz untergeordnete Rolle.

Am allermerkwürdigsten aber ist das bereits erwähnte halbkreisförmige Stück der Endmoräne, welches von Groß-Kölzig über Weißwasser und Muskau nach Triebel verläuft. Das nach Norden geöffnete Moränenamphitheater besitzt einen Radius von etwa 10 km und die ihn bildende Endmoräne eine sich außerordentlich gleich bleibende Breite von 3,5 km bei einer Länge von 33 km. Sie setzt sich zusammen aus streng parallel streichenden Rücken mit dazwischen liegenden, sich mannigfach gabelnden Tälern, die aber nicht der Erosion, sondern, wie es scheint, zum guten Teile primären Aufschüttungs-Differenzen ihre Entstehung verdanken. Neben der Aufschüttung aber spielt hier auch eine glaziale Zusammenfaltung der älteren diluvialen, namentlich aber der miocänen Schichten eine hervorragende Rolle. Das hier ein mächtiges Braunkohlenflötz enthaltende miocäne Gebirge ist zusammengeschoben in eine ganze Reihe steiler Sättel und Mulden, die streng parallel ver-

laufen und vor allen Dingen dadurch ausgezeichnet sind, daß ihre Sättel und Mulden mit jenen der Terrain-Oberfläche nicht korrespondieren, daß vielmehr über den tertiären Sätteln an der Oberfläche Täler liegen, während auf den tertiären Mulden sich mächtig aufgeschüttete Kies- und Sandmassen finden. Aus diesem Grunde bewegt sich der Bergbau, welcher den steilen Sattelflügeln folgt, innerhalb der Täler in sehr schmalen, aber über viele Kilometer Länge sich fortsetzenden Tagebauen.

Überraschend ist die Einheitlichkeit in der petrographischen Zusammensetzung der einzelnen Kämme und der rasche petrographische Wechsel in diesen auf engem Raume neben einander liegenden Rücken und Mulden. Während beispielsweise der eine Rücken aus groben, unterdiluvialen, südlichen Quarzkiesen besteht, setzt sich der nächste zusammen aus nordischen Sanden; noch ein anderer trägt auf seinem Rücken eine schmale Blockpackung, und in den dazwischen liegenden Tälern streichen mit steiler Schichtenstellung tertiäre Tone, Sande und Braunkohlenflötze aus, während diskordant darüber sich innerhalb der Mulden vielfach rezente Torflager finden.

Das geologische Bild dieser Endmoräne im Spezialkartenmaßstabe muß eines der merkwürdigsten werden, die im norddeutschen Flachlande jemals zur Darstellung gelangen werden.

Südlich der Endmoräne des Fläming finden sich im W. wie im O. ausgedehnte Sandrgebiete, die sich zum südlich folgenden Urstromtale senken und vielfach mit dessen Talsanden so innig verknüpft sind, daß eine Trennung von diluvialem Talboden und Sandr vielfach recht schwierig, manchmal nur rein konstruktiv möglich ist.

Nach Abschluß der Untersuchungen über die Flämings-Endmoräne werde ich ihre Lage und Verbreitung ausführlicher als es hier geschehen konnte, und unter Beigabe einer Karte in einem besonderen Aufsatze beschreiben.

2. Die südlichen Bildungen des Fläming.

Vor 50 Jahren gab GIRARD die ersten ausführlichen Mitteilungen über das auffällige Auftreten von abgerollten Gesteins-

stücken nicht nordischen Ursprungs auf der südlichen Abdachung des Fläming. Er berichtet über solche Vorkommen aus den Gebieten nördlich von Roßlau und Wittenberg und aus der Lausitz; er beschreibt ihren Zusammenhang und führt ihre Entstehung zurück auf die Elbe, die ehemals in einem viel höheren Niveau als heute ihren Lauf gehabt habe.

Nach langer Zeit griff im Jahre 1883 KLOCKMANN auf die GIRARDsche Mitteilung zurück und erweiterte sie, indem er die weite Verbreitung des sogenannten gemengten Diluviums nachwies. Er stellte die Hypothese auf, daß sich südlich von dem rein skandinavischen Diluvium, entlang dem Rande der mitteldeutschen Gebirge, eine Zone hinzöge, in welcher das Diluvium ausschließlich durch einheimische Bildungen vertreten sei, und daß zwischen diesen beiden Zonen sich eine dritte befände, in welcher die Bildungen des nordischen und südlichen Diluviums nebeneinander vorkommen, die Zone des gemischten Diluviums. Diese Auffassung KLOCKMANNs hat sich nicht als richtig erwiesen; es steht vielmehr heute fest, daß wir auf dem Fläming ein rein einheimisches südliches Diluvium besitzen, welches nach Norden hin sich weit in das Verbreitungsgebiet der rein nordischen Ablagerungen hinein erstreckt, und daß aus diesem rein südlichen Diluvium erst durch die Aufnahme desselben seitens des Inlandeises das gemischte Diluvium erzeugt worden ist, daß das letztere also nicht nördlich, sondern vielmehr südlich vom Nordrande des rein südlichen Diluviums anzutreffen ist.

a) Zusammensetzung des südlichen Diluviums.

Dasselbe besteht vorwaltend aus Kiesen und groben Sanden, doch ist es nicht unwahrscheinlich, daß auch Feinsande sich in größerem Umfange an seiner Zusammensetzung beteiligen, nur ist bei den letzteren die Deutung als rein südliche Bildung selbstverständlich mit außerordentlichen Schwierigkeiten verknüpft, während die gröberen Bildungen sich sehr leicht auf ihre Heimat hin prüfen und unterscheiden lassen.

Wie GIRARD und KLOCKMANN betonen, spielen in der Zusammensetzung dieses südlichen Diluviums Milchquarze und schwarze

Kieselschiefer die Hauptrolle, und zwar lassen sich diese Kieselschiefer von den auch im nordischen Diluvium vorkommenden silurischen Schiefern gut nach der Farbe unterscheiden. Neben diesen beiden Gesteinen aber finden sich, bald selten, bald in größerer Häufigkeit, noch eine Reihe von Mineralien der Kieselgruppe, unter denen Amethyst, Chalcedon und Achat ganz besonders in die Augen fallen. Die schon von KLÖDEN beschriebenen, später von EBERDT wieder erwähnten reichen Achatvorkommen in den Diluvialsanden der Senftenberger Gegend haben ihre Lager stätte in den südlichen Bildungen, aber auch an den übrigen Oertlichkeiten findet man, wenn auch selten, Achat, Chalcedon und Amethyst innerhalb der tertiären Kiese; dagegen gehören nördliche Beimengungen in diesen Bildungen zu den Seltenheiten. Nur hie und da einmal begegnet man einem Feuersteine, der aber infolge der Abrollung sein charakteristisches Aussehen meist verloren hat und schwer zu erkennen ist.

Die Korngröße der südlichen Richtungen überschreitet nur selten 5 cm, doch habe ich nördlich von Wittenberg bis kindskopfgroße Milchquarze und Kieselschiefer gesehen. Die weitaus meisten Kieslager führen Körner von weniger als 2 cm Durchmesser.

b) Lagerungsverhältnisse und Alter des südlichen Diluviums.

Die südlichen Bildungen des Fläming sind älter als der jüngste Geschiebemergel und werden ihrerseits teils von Tertiär, teils von nordischem Diluvium unterlagert; sie treten an die Oberfläche entweder in ausgedehnten Gebieten fast ohne jede andere Bedeckung oder nur mit einem hauchartigen Überzuge von nordischem Diluvium, wie auf Blatt Senftenberg und Klettwitz, oder in kleinen Flächen, die entweder künstliche Entblößungen, wie in manchen Braunkohlengruben oder Kiesgruben, oder sogenannte Durchragungen sind, d. h. Hügel und Kuppen, welche in mehr oder weniger gestörter Schichtenstellung sich als Aufpressungen deutlich zu erkennen geben. Im übrigen sind die südlichen Bildungen überall verhüllt unter einer Decke von jüngeren, nordisches Material führenden Diluvialbildungen. Direkt den Geschiebemergel unterlagernd habe ich sie

nördlich von Koswig an der Elbe in einer Grube in der Nähe des Dorfes Ziecko und auf Blatt Senftenberg und Klettwitz in einer Anzahl von Braunkohlengruben beobachtet. Die Auflagerung auf dem Diluvium kann man ebenfalls in mehreren Braunkohlengruben der Senftenberger Gegend deutlich erkennen. In dem Tagebau der Grube »Ilse« bei Groß-Räschen sieht man unter den südlichen Bildungen eine Bank von Geschiebemergel mit nordischem und südlichem Materiale, und in mehreren anderen, weiter südlich gelegenen Gruben desselben Blattes werden die rein südlichen Kiese an ihrer unteren Grenze gegen die Braunkohlenbildung unterlagert von einer Schicht, welche durch die Führung zahlreicher großer, z. T. geschrammter, nordischer Geschiebe unzweifelhaft ihre Entstehung aus der Grundmoräne des Inlandeises verrät. Da, wo die Bildungen des südlichen Diluviums in Gebieten glazial gefalteten Tertiärs auftreten, wie in dem großen Weißwasser-Muskauer Endmoränenbogen, nehmen sie an der Faltung der Gebirgsschichten teil und werden von den Ablagerungen der letzten Eiszeit diskordant überlagert. Aus diesen Lagerungsverhältnissen geht zweierlei hervor, nämlich daß sie diluvialen Alters sind und zweitens, daß sie innerhalb der diluvialen Schichtenreihe kaum anders aufgefaßt werden können, wie als Bildungen, bei deren Absatze die Schmelzwässer des nordischen Inlandeises absolut nicht beteiligt waren. Sie könnten Ablagerungen einer Interglazialzeit sein, wenn sie nicht mehrfach mit Grundmoränenbildungen verzahnt wären; man wird vorläufig sich mit der Annahme begnügen müssen, daß sie durch von Süden her kommende, den Schlesischen und Lausitzer Gebirgen entstammende Gewässer südlich von dem vom Inlandeise eingenommenen Gebiete entstanden, daß aber letzteres zeitweise in ihre Ablagerungssphäre hinein sich vorschob. Jedenfalls sind sie nicht während der letzten Eiszeit entstanden.

c) Die bis jetzt bekannte Verbreitung der südlichen Bildungen.

GIRARD nahm an, daß die südlichen Bildungen beschränkt seien auf die südliche Abdachung des Fläming. Dies gilt aber nur für diejenigen Teile des Fläming, welche sich westlich von

der von der Anhalter Bahn benutzten Jüterboger Senke befinden. In ihnen greifen die südlichen Bildungen tatsächlich über die Höhe des Fläming nach N. hin nicht über, obwohl sie, wie am Nordrande von Blatt Straach, diesen Höhen sich bereits beträchtlich nähern. Schon in der Nähe von Golssen aber sieht man auf dem nördlichen Abhange des Fläming und bis nahe an das Glogau-Baruther Haupttal heran die südlichen Bildungen auftreten; in der Gegend südlich von Kalau nehmen sie ein ausgedehntes Gelände ein und befinden sich auch hier bereits in der Mitte zwischen der Wasserscheide des Fläming und dessen nördlichem Rande. Auch südlich von Forst greifen sie weit über die Wasserscheide des Fläming nach N. hinaus. Weiter nach O. hin aber greifen sie noch über das Glogau-Baruther Haupttal hinaus nach N. und erreichen bei Grünberg sogar den Südrand des Warschau-Berliner Haupttales. Bei der geologischen Untersuchung des Fläming und seiner östlichen Fortsetzung wird der Verbreitung dieser rein südlichen Bildungen große Aufmerksamkeit zu widmen sein, weil nur dadurch sich eine Erklärung ihrer Entstehung, eine Zurückführung auf einen alten von SO. gekommenen Strom Norddeutschlands ermöglichen lassen wird. Heute, wo wir erst eine Reihe weit auseinanderliegender Punkte ihrer Verbreitung kennen, wäre es müßig, sich nach dieser Richtung hin bereits in Spekulationen einzulassen. Das eine aber kann man heute schon mit Sicherheit sagen, daß vor der letzten Eiszeit die Verteilung von Hochflächen und Tälern gänzlich von der heutigen verschieden gewesen sein muß, und daß weder der Fläming noch die ihn im N. und S. begrenzenden Täler damals existiert haben können.

d) Die Entstehung der gemischten Bildungen.

Als das letzte Inlandeis das Gebiet der südlichen Bildungen erreichte, hat es offenbar ein in großem Zusammenhange und in weiter Flächenausdehnung mit ihnen bedecktes Gelände vorgefunden und große Massen dieses Materiales aus dem Untergrunde aufgenommen, seiner eigenen Grundmoräne einverleibt, sowohl mit ihr als auch vermittelst seiner Schmelzwässer von der ursprünglichen Lagerstätte weg und gemischt mit den in ihm eingeschlossenen nördlichen Bildungen südwärts transportiert, auf diese Weise also

sowohl die Grundmoränen mit gemischtem Geschiebeinhalte, als auch die gemischten Kiese und Geschiebesande erzeugt. Nach dem oben Gesagten würden wir, falls sich solche südlichen Bildungen nicht etwa auch — wofür allerdings bis jetzt keine Beweise vorliegen — in tieferen Horizonten des Diluviums finden, ein Mittel haben, auch für die außerhalb und südlich der Verbreitung des rein südlichen Diluviums gelegenen Gebiete eine Altersbestimmung vorzunehmen, denn wir würden dann alle die gemischten Schotter und alle die Geschiebemergel, in welchen sich Milchquarze und Kieselschiefer in großen Mengen vorfinden auf die Vermischung mit Material der südlichen Bildungen zurückführen dürfen und damit zugleich ihr Alter als ein jungdiluviales feststellen. Damit könnte für das südlich der Elbe gelegene Gebiet eine brauchbare Grundlage für die Altersbestimmung der Diluvialbildungen gewonnen werden.

3. Lößartige Ablagerungen des Fläming.

In diesem Jahrbuche für 1902 S. 278 hat O. v. Linstow jungglaziale Feinsande von der Höhe des Fläming beschrieben, ihre eigentümliche Verbreitung geschildert, die in einer der Wasserscheide des Rückens folgenden, rund 3 km breiten und schon jetzt in über 50 km Länge bekannten Zone sich beobachten läßt, und die Ansicht ausgesprochen, daß dieselben entstanden seien durch Aufwehung eines dem Kryokonit ähnlichen Staubes auf den südlichen Rand des Inlandeises.

Die Kartierung der nördlich gelegenen Fläming-Blätter hat aber gezeigt, daß diese Bildungen sich auch außerhalb des erwähnten langgestreckten Zuges finden und zwar unter so eigentümlichen Lagerungsverhältnissen, daß man die v. Linstow'sche Deutung kaum festhalten, sondern sie durch eine viel einfachere Erklärung ersetzen kann.

Von der Mitte des Blattes Belzig zieht sich nach S. bis Raben hin eine Hochfläche, die nach O. hin auf der Linie Belzig—Kranepuhl ziemlich stark gegen ein um 60—80 m tiefer gelegenes Vorland abfällt, welches sich bis zum Glogau—Baruther Haupttale hin erstreckt. Auf diesem Rücken nun und in dem sich nach Osten hin anschließenden flachen Vorlande finden sich dieselben

Feinsande wie auf der Höhe des Fläming. Nach ihren auch schon von v. LINSTOW erwähnten Unterschieden gegenüber den Schluffsanden und Mergelsanden bezeichne ich diese Bildungen nicht als Feinsande, sondern als Staubsande. Sie liegen auf der genannten Hochfläche ganz ausschließlich auf deren östlicher Abdachung bis unmittelbar an den Rand des Abbruches gegen das tiefere Land heran, lassen diesen Abbruch frei und finden sich dann wieder in weiter Verbreitung, an diesen Rand sich anlehnend, als Decke über den Diluvialbildungen des niedrigen Vorlandes und in einer Erstreckung bis zu 5 km vom Rande dieses Plateauabfalles an. Diese Lagerung genau im Osten eines Höhenrückens, an dessen westlicher Abdachung auch nicht die geringste Spur von ihnen zu beobachten ist, macht es in Verbindung mit der außerordentlich wechselnden Höhenlage in hohem Grade wahrscheinlich, daß diese Staubsande als ein Produkt rein äolischer Ablagerung aufzufassen sind, daß sie eine lößartige Bildung darstellen.

Da es mir gelungen ist, diese wegen ihrer verhältnismäßig geringen Mächtigkeit fast überall entkalkten Staubsand- oder Staublehm-Bildungen an einzelnen Stellen auch noch mit dem ursprünglichen Kalkgehalte zu entdecken, so ist vielleicht durch die mechanische und chemische Untersuchung des gänzlich unverwitterten Gebildes und durch den Vergleich mit echten Lössen die Möglichkeit gegeben, dieses Gebilde dem Löß völlig gleichzustellen und als solchen zu kartieren.

SCHMIERER, Endmoränen des Fläming, diluvialer Süßwasserkalk, Blätter Görzke, Alten-Grabow, Nedlitz.

Herr TH. SCHMIERER berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf den Blättern Görzke, Alten-Grabow und Nedlitz in den Jahren 1903 und 1904:

Die 3 Blätter Görzke, Alten-Grabow und Nedlitz umfassen die Höhe des westlichen Fläming, dessen Kamm als fortlaufender Hügelzug oder als ein Gewirr von Kuppen deutlich hervortritt und ungefähr mit der Wasserscheide zusammenfällt. In unser Gebiet fallen somit sowohl Täler, die nach Norden, nach der Niederung des Glogau-Baruther Haupttals, wie nach Süden bezw. Südwesten, nach dem südlichsten Urstromtal entwässern. Es ist

nun eine bemerkenswerte Tatsache, daß die im ganzen süd-nördlich verlaufenden Täler des Gloinebachs, der Buckau und des Riembachs eine diluviale Terrasse besitzen, wogegen die südlich des Kammes gelegenen Niederungen der Ehle und der Nuthe mit ihren zahlreichen Nebenarmen nur mit alluvialen Bildungen erfüllt sind. Hier tritt an Stelle der diluvialen Talterrasse ein Sandr. Seine nördliche Grenze wird bezeichnet durch eine auf Blatt Alten-Grabow ostwestlich verlaufende Kette von Hügeln und Kuppen, die teils aus Blockpackungen (Thümer Wald, Platz-, Oswald-, Kienberg), teils aus Kiesen und Sanden bestehen. Aus geologischen wie aus orographischen Gründen kann somit kein Zweifel bestehen, daß hier der Kamm des Fläming eine längere Stillstandslage des Eisrandes bezeichnet. In der Form von Blockpackungen, Kiesen und Sanden tritt dieser Endmoränenzug über auf das östlich anstoßende Blatt Görzke und nimmt dort zunächst ebenfalls einen ostwestlichen Verlauf in den Bullen-, Fuchs-, Butter- und Theerbergen. Wie vielfach anderwärts ist auch hier die Fortsetzung der Endmoräne in der Nähe der Täler undeutlich. Aufpressungen älterer (unter dem Oberen Geschiebemergel liegender) Diluvialtone sind hier wohl der Kette der eisrandlichen Bildungen einzugliedern. Über den weiteren Verlauf der Endmoräne vgl. Bericht von Herrn Keilhack.

Die östliche Grenze des Sandrs fällt ungefähr mit dem östlichen Rand des Blattes Alten-Grabow zusammen und wird sodann auf dem südlich anstoßenden Blatt Nedlitz bezeichnet durch einen in nordsüdlicher Richtung verlaufenden Zug von Kieskuppen, die östlich vom Dorfe Reuden und in den Silberbergen topographisch deutlich hervortreten. In der Südostecke des Blattes erwiesen sich der Weinberg und der Kliekenberg als eisrandliche Bildungen, da sie aus Blockanhäufungen, stellenweise sogar aus Blockpackungen bestehen. Die Verbindung zwischen ihnen und den oben genannten Silberbergen wird hergestellt durch eine Anzahl topographisch weniger deutlich hervortretender Kieskuppen im Jagen 85/86, 95/96, 102/103, 135, 145 der Herzogl. Grimmeschen Forst. Der nunmehr ziemlich lückenlos verlaufende und die Ostgrenze des Sandrs bildende Hügelzug ist also ebenfalls aufzufassen

als eine eisrandliche Bildung, freilich von weit geringerer Bedeutung als die wenige Kilometer weiter östlich teilweise mit unserem Zug parallel verlaufende, ca. 1—2 km breite Endmoräne des Blattes Stackelitz, über welche Herr KEILHACK berichten wird. Die untergeordnete Bedeutung des westlichen, eine ältere, kurze Stillstandslage des Eisrandes bezeichnenden Zuges und der genetische Zusammenhang der Hauptendmoräne auf Blatt Stackelitz und des den größten Teil der Blätter Alten-Grabow, Nedlitz und anstoßender Blätter einnehmenden Sandrs wird auch bewiesen durch eine Anzahl Niederungen, die sich in der Form von Diluvialtälern von der Hauptendmoräne auf Blatt Stackelitz aus nach Westen erstrecken, auf Blatt Nedlitz die ältere Endmoränenstaffel durchbrechen und in die weite, nach Süden und Südwesten abfallende Ebene des Sandrs ausmünden. Hier sind also Talsand und Sandr äquivalent; letzterer vertritt die der Ehle und Nuthe fehlende diluviale Talterrasse.

An der Zusammensetzung der Sandrebene beteiligt sich in nicht unbedeutendem Maße auch der Obere Geschiebemergel. Er tritt nicht nur zusammen mit den ihn unterlagernden Sanden infolge von alluvialer Erosion in breiten Bändern am Rande der Täler vielfach zu Tage, sondern er bildet auch ausgedehnte Flächen in der Ebene des Sandrs, so besonders nördlich Dobritz, bei Deetz, Badewitz, Straguth, Mühro und Bärenthoren. Hier haben also die Schmelzwässer nicht nur aufschüttend, sondern auch abradierend gewirkt.

Von älteren diluvialen Bildungen sind neben den eben genannten, auf Blatt Görzke und Nedlitz auftretenden »Unteren Sanden« an zahlreichen Punkten unserer 3 Blätter diluviale Tone und Mergelsande nachgewiesen, die größtenteils unter jungglazialen Sanden liegen, auf Blatt Görzke aber bei Reetz (s. Bericht von Herrn KEILHACK), Görzke und in der Dangelsdorfer Forst auch vom Oberen Geschiebemergel überlagert werden. Ihr näheres Alter ist unsicher, wie auch das interglaziale Alter der auf Blatt Görzke bei Rottstock und zwischen Mühle Schönthal und Busses Mühle und auf Blatt Alten-Grabow im Gloinetal bei den Prittwitzbrücken

vorkommenden Süßwasserkalke nicht mit Sicherheit bewiesen werden kann.

Die am Talgehänge der Buckau auftretenden Kalke sind schon 1822 von Professor HOFFMANN und KLÖDEN (im 3. Stück von KLÖDEN: Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntnis der Mark Brandenburg, Berlin 1830) und später von KEILHACK (präglaziale Süßwasserbildungen im Diluvium Norddeutschlands, dieses Jahrbuch 1885) beschrieben. Die Gruben sind heute sämtlich aufgegeben und das Kalklager an vielen Stellen vollkommen ausgebeutet. Die Spezialaufnahme ergab, daß der Süßwasserkalk teils von Plateaugeschiebesand, teils von Talsand, teils von Alluvium bedeckt ist. Die überlagernden Plateausande führen bis über kopfgroße Geschiebe und erreichen eine Mächtigkeit von mehr als 3 m. Sie sind wohl als Äquivalent des Oberen Geschiebemergels aufzufassen. Geschiebemergel im Hangenden des Süßwasserkalks konnte ich an keiner Stelle nachweisen. Das Lager erstreckt sich zwischen der BUSSE'schen Mühle und Mühle Schönthal auf eine Länge von 1 km. Ein hinter der Mühle Schönthal angelegter Brunnen bezieht sein Wasser aus dem den Süßwasserkalk unterlagernden Spatsand, der wohl der älteren Vereisung angehören dürfte. Die Mächtigkeit des Kalks soll hier 14 m betragen.

Von den im Kalk vorkommenden Fossilien ist aus der angegebenen Abhandlung KEILHACK's nur bekannt: »*Valvata piscinalis* var. *contorta* MÜLL. und Fragmente einer *Limnaea*, wahrscheinlich *palustris*.« Auf Grund einer von mir vorgenommenen Untersuchung des durch Abteufen eines Schachts hinter Mühle Schönthal gewonnenen Kalks kann ich als weitere organische Reste nur hinzufügen:

Bythinia tentaculata L. (Deckel.)
Valvata macrostoma STEENB.
Ostracoden (sehr zahlreich).
Chara sp. (Stengelstücke).

Die auf Blatt Alten-Grabow am Gloinebach bei den Prittwitz-Brücken auftretenden Süßwasserkalke sind beschrieben von KEILHACK in den Erläuterungen zu Blatt Ziesar (G. A. 43, Nr. 48, Lfg. 48), S. 12 u. 13. Sie werden überlagert von 2—4 m mäch-

tigen diluvialen Talsanden und unterteuft von Mergelsanden. Die von KEILHACK nachgewiesenen Fossilien konnte ich in den Gruben bei den Prittwitz-Brücken, die seit dem Bestehen des Truppenübungsplatzes Alten-Grabow aufgegeben sind, leider nicht mehr finden.

Von älteren als diluvialen Schichten kenne ich nur auf Blatt Nedlitz ein beschränktes Vorkommen von Braunkohle, die von 2 m Geschiebesand überlagert im Jagen 60 der Bärenthorenschen Forst auftritt. Da das Vorkommen im Zug der Endmoräne liegt, so dürfen wir wohl mit großer Wahrscheinlichkeit darin lediglich eine durch den eisrandlichen Druck emporgepreßte Scholle erblicken.

E. MEYER, Tertiär und Diluvium am Südabhang des Fläming, Blätter Straach und Hundeluft.

Herr ERICH MEYER berichtet über die geologischen Aufnahmen am Südabhange des Fläming in den Jahren 1903 und 1904:

Das Aufnahmegebiet umfaßt Teile der Meßtischblätter Hundeluft (Gradabteilung 58 No. 1), Straach (Gr.-A. 58 No. 2) und Coswig (Gr.-A. 58 No. 7). Die Aufnahmen auf letztgenanntem Blatte beschränkten sich auf das alluviale Schlickgebiet des Elbtales innerhalb der Winterdeiche und dauerten nur wenige Tage, so daß ich von einer Besprechung an dieser Stelle absehen möchte. Die beiden anderen Blätter — von Blatt Strach ist bisher nur der nördliche Teil aufgenommen worden — umfassen die südliche Abdachung des Fläming gegen das Elbtal hin zwischen 30°0′ und 30° 20′ östl. L. v. Ferro. Dieses Gebiet gliedert sich in ein System von steiler oder flacher abgedachten Höhenzügen oder Talrinnen, deren Verlauf in der Hauptsache ein ostwestlicher bezw. ostnordost-westsüdwestlicher ist. Letztere Richtung entspricht etwa der Streichrichtung der dort auftretenden gefalteten Miocän- und älteren Diluvialschichten und wird durch diese offenbar hauptsächlich bedingt. Doch kreuzen vielfach die jüngeren (diluvialen und alluvialen) Täler die Streichrichtung der Faltung und schneiden Lücken in die tertiären Sättel, bezw. Mulden, so das von Grabo herabkommende Tal östlich von Straach.

Die Täler und Rinnensysteme führen — mindestens in den tieferen Teilen — noch heute Wasser und sind größtenteils

mit Alluvionen erfüllt, doch weist bei mehreren eine breite Talsandstufe auf ehemals weit erheblichere Wasserführung hin.

Eine solche ist in erster Linie für das Ende der Glazialzeit anzunehmen, zumal diese Rinnensysteme nahe vor einem Endmoränenzuge liegen, der den nördlichen Teil unseres Gebietes kreuzt oder doch berührt und nördlich und östlich von Göritz in Steinpackungen, Mergelaufpressungen und Hügeln mit Blockbestreuung, bei Berkau (im Walde zwischen Gr. Marzehns und Berkau) in freilich nur dünnen Steinschüttungen und einem kleinen sehr deutlich heraustretenden Moränenwall Spuren hinterlassen hat. Der Verlauf dieser Moräne auf den Nachbarblättern ist durch Keilhack, von Linstow und Schmierer untersucht und zur Darstellung gebracht worden.

Zwischen dieser der letzten Eiszeit angehörigen Moräne und dem alluvialen Elbtale bildet, abgesehen von den Alluvionen, in der Hauptsache jüngeres Diluvium die Oberfläche, in folgender Verteilung:

Das nördliche Drittel beider Kartenblätter beherrschen sandige Bildungen; es sammeln sich hier auf Blatt Straach in der Gegend vor der alten Endmoräne schmale Rinnensysteme, die heute großenteils trocken liegen, sich aber an der Grenze des Blattes Hundeluft zu einem 1—1$^1/_2$ km breiten O.—W. verlaufenden, wasserführenden »Haupttale« vereinigen, das mit einem breiten Talsandstreifen zwischen den Dörfern Grochewitz, Weiden, Hundeluft einerseits, Bräsen andererseits nach dem westlichen Nachbarblatte Mühlstädt hinüberzieht. Die ganze Fläche nördlich von diesem Tale (den vierten Teil von Bl. Hundeluft) nimmt ein Sandr ein, der nur geringe Lehmvorkommen umschließt, bezw. überdeckt.

Die südlicheren Teile beider Blätter bis zum Elbtale hin bedeckt eine dünnere, von älteren Bildungen vielfach durchbrochene Schicht jungen Diluviums:

Geschiebesand (resp. Kies), der durch gleichaltrigen Geschiebemergel vertreten werden kann. Auf Blatt Hundeluft nimmt der Geschiebemergel nur kleinere Partieen innerhalb der sandigen Bildungen ein, nur bei Zieko und Köselitz tritt er in ca. 1 qkm großen Flächen an die Oberfläche, während er unter dem Sande

allerdings an Ausdehnung gewinnt; auf Blatt Straach bildet er von Cobbelsdorf (Köselitz) an bis Berkau, quer über das Blatt weg, eine zusammenhängende Zunge, die nach N. hin — am Rande des großen Waldgebietes — scharf und plötzlich gegen den sie vertretenden Sand absetzt, nach S. und O. jedoch vollkommen zerrissen sich gewissermaßen in Fetzen und Inseln auflöst. Es wird dadurch hier ein ziemlich hohes Lehmplateau geschaffen, auf dem mehrere Bäche, so der Straacher und Grieboer ihr Quellgebiet haben. Südlich von diesem Geschiebemergelstreifen überwiegt auch auf diesem Blatte der Sand.

Die eben beschriebene jung-diluviale Decke schwankt in ihrer Mächtigkeit zwischen wenigen Decimetern und vielen (über 20) Metern. Sie wird besonders in drei breiten OW., bez. ONO.—WSW. verlaufenden Zonen von meist deutlich gefalteten, ebenfalls ONO.—WSW. streichenden älteren Schichten durchbrochen, bis sie im S. in den Talsand des Elbtals übergeht, der bei Klein Wittenberg mehr als 2 km Breite erreicht.

Die nördlichste der drei Zonen verläuft auf Blatt Hundeluft etwa von Köselitz bis Düben, wo sie in einer Breite von über 4 km fast den ganzen Raum zwischen Zieko und dem Haupttale einnimmt.

Die mittelste Zone beginnt bereits auf Blatt Zahna und durchquert in einer mittleren Breite von etwa 2 km die Blätter Straach und Hundeluft in WSW.-Richtung: Von Grabo an, wo das gefaltete Miocän von Diluvium kaum oder gar nicht bedeckt wird, zieht sie sich über Straach - Nudersdorf, Möllensdorf, Wörpen nach Blatt Hundeluft hinüber, wo die Braunkohlengrube Franz und die Mutungen südlich von Zieko ihren Verlauf bezeichnen.

Die dritte Zone, ebenfalls westsüdwestlich verlaufend, durchquert bei Dobien die Wittenberg-Straacher Chaussee. Der Verlauf ihrer Miocänsättel wird hier durch die langen, schnurgeraden Tongruben schon topographisch gekennzeichnet.

Innerhalb dieser drei Zonen findet häufige Durchbrechung der jungdiluvialen Decke durch die Sattelbildungen der älteren gefalteten Schichten statt, um so mehr, als den Tälern des Geländes meist Sättel, den Rücken Mulden des Untergrundes zu entsprechen

scheinen. Über den Mulden des Tertiärs liegt immerhin auch hier das Diluvium so mächtig, daß es 20 m tiefe Bohrungen vielfach nicht durchsinken konnten. Stellenweise, z. B. westlich von Nudersdorf und bei Grabo, treten auch Mulden des Miocäns mit älterer diluvialer Kiesbedeckung, durch Erosion freigelegt, als langgestreckte Rücken an die Tagesoberfläche, während die durch Erosion noch weiter denudierten Sättel beiderseits flache Aufwölbungen oder gar Talrinnen darstellen.

Zwischen den genannten Zonen mag die Diluvialbedeckung im allgemeinen noch mächtiger sein, da hier eine Durchbrechung der jüngeren Decke seltener erfolgt ist. Immerhin sind die Durchbruchszonen nur teilweise gut getrennt, und in der Südhälfte des Blattes Straach sind überhaupt kaum regelmäßige Zonen entwickelt, die Durchbruchskomplexe sind hier sehr unregelmäßig verteilt, indem sie sich vielfach an die N.—S. verlaufenden Erosionstäler angliedern.

Die vom Oberen Diluvium meist diskordant überlagerten Schichtengruppen und Schichten sind folgende:

I. Buntsandstein (bei Zieko in 200 m Tiefe erbohrt[1])).

II. Tertiär.

Mitteloligocäner Septarienton,
Oberoligocän (nur im Ziekoer Tiefbohrloch erbohrt)[1]),
Miocän: Märkische Braunkohlenformation,
Diluvium: Bildungen zweifelhaften Alters,
Interglaziale Bildungen.

Der Septarienton ist (mit Ausnahme eines später aufgefundenen kleinen Vorkommens südlich vom Eichberg in Nudersdorf) auf die nördliche Zone beschränkt, als deren östlichsten Ausläufer man wohl ein kleines Vorkommen zwischen Pülzig und Straach, an den »Zwergsbergen«, auffassen muß. Er tritt in anscheinend regellos verteilten und verschieden einfallenden kleinen Partieen auf, die v. Linstow nach einer mündlichen Mitteilung[2]) um so mehr als diluvial verschleppte und aufgearbeitete Schollen

---

[1]) K. Keilhack: Über neue Tiefbohrungen auf dem Fläming. Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. f. 1897, B. 49. Verhandl. S. 23—27.

[2]) s. auch: O. v. Linstow: Über Verbreitung und Transgression des Septarientons im Gebiet der mittleren Elbe, dieses Jahrbuch für 1904, Bd. XXV.

aufzufassen geneigt ist, als die zusammenhängenden Oligocänbildungen dort erst in viel größerer Tiefe anzustehen scheinen (vergl. das Ziekoer Bohrloch l. c.[1])). Eine solche Annahme erklärt wohl am ungezwungensten die dortigen Vorkommen, mit Ausnahme vielleicht der langen Septarientonstreifen bei Ziegelei Zieko, wo das Oligocän überkippt liegt und regelmäßigere Lagerung zeigt (vergl. meine Erläuterung zu Bl. Hundeluft).

In dem sehr kalkreichen Septarienton fanden sich folgende Fossilien:

Dentalium Kickxii NYST.
Leda Deshayesii DUCH.
Pleurotoma subdenticulata SDBRGR.
» *Duchastelii* NYST.
Fusus multisulcatus NYST.
Aporrhais speciosa SCHLOTH.
Cassis Rondeletii BAST.

Weit klarer und gesetzmäßiger ist der Aufbau der miocänen Schichten[2]), besonders in den beiden südlichen Zonen. Sie sind im letzten Jahre durch eine ganze Reihe von Bohrungen aufgeschlossen worden, die etwa 10—30 m Tiefe erreichen, deren Resultate jedoch noch nicht verwendet werden konnten. Doch ließ sich bisher Folgendes ermitteln:

Von oben nach unten besteht die miocäne Braunkohlenformation aus folgenden Schichten:

1. Feine weiße Quarzsande, oft ziemlich mächtig, nach unten übergehend in
2. Eine bei Dobien ca. 5 m mächtige Wechselfolge dünner, unreiner, toniger, kohliger und (glimmer-) sandiger Schichten, unter denen 2 Kohlenflöze von wenigen dcm Mächtigkeit vorkommen können.
3. Meist hellgrauer Ton, oben oft dunkel gefärbt, mit sandigeren Lagen (ca. 6 m und mehr),

[1]) Vergl. Anm. 1, S. 691.

[2]) Eine kurze Beschreibung der Kohlenvorkommen der Wittenberger und Bitterfelder Gegend unter Benutzung und Aufführung der bisherigen Literatur gebe ich in dem demnächst erscheinenden Werk über deutschen Braunkohlenbergbau von Bergassessor KLEIN.

4. Ein mächtigeres Braunkohlenflöz oder eine Wechselfolge unreiner Schichten, wie oben.
5. Mächtige feine Quarzsande, meist durch Kohlenstaub grau gefärbt.

Die meisten dieser Bildungen werden technisch verwertet, worüber a. a. O. berichtet werden soll.

Überall, wo sich die Lagerung erkennen läßt, ist diese Formation in westsüdwestlich streichende Falten gelegt: die schmalen meist steil einfallenden Sättel des Tones stehen in den Tälern des Diluviums oft zu Tage an. Vielfach sind auf ihnen Bohrungen angesetzt, die in der Tiefe von wenigen Metern Braunkohlenzüge von großer Mächtigkeit aber nur geringer Breite (also wohl seitlich zusammengestaucht und oft nesterartig isoliert) nachgewiesen haben. Aus den oberen Teilen des Sattels scheint durch seitliche Zusammenpressung der Tonflügel die Kohle öfters nach der Tiefe gedrängt zu sein. An zwei Stellen: der Ziekoer Ziegelei und der Nudersdorfer Ziegeleitongrube, südlich Straach, zeigte sich Überkippung nach N. An letzterem Orte, in einem vorzüglichen Aufschlusse, fielen infolgedessen beide Sattelflügel unter 50—60° nach S. ein und der normal mindestens 5—6 m mächtige Ton war auf die Hälfte seiner Mächtigkeit ausgewalzt, so daß jetzt der ganze Sattel nur 6 m Dicke hatte, besonders dünn ausgewalzt waren die unreinen Schichten im Hangenden des Tones auf dem überkippten Nordflügel. Die Zeit dieser Aufrichtung läßt sich ziemlich genau angeben, da zwischen Straach und Nudersdorf diluvialer Bänderton in der Grube an der Chaussee gegenüber der Nudersdorfer Töpferei genau dieselbe Aufrichtung und dasselbe Einfallen zeigt wie der eben besprochene Tertiärsattel, während der jüngste Geschiebemergel und der ihm gleichaltrige Geschiebesand diskordant darüber hinweggehen. Freilich läßt sich nicht sagen, ob der genannte Bänderton der ersten oder dem Beginn der zweiten Eiszeit angehört oder vielleicht interglazialen Alters ist. An anderer Stelle liegen unter dem Geschiebe-Mergel und -Sand ebenso diskordant fluviatile Sande und Kiese mit Kreuzschichtung, deren Alter ebenso zweifelhaft ist wie das des Bändertons, von denen man auch — trotz eines einigermaßen guten Aufschlusses in der erwähnten Nudersdorfer Tongrube — nicht mit Sicherheit sagen

kann, ob sie die Aufrichtung des Tertiärtons vollständig mitmachen, die aber sicherlich mit ihm zugleich erodiert und diskordant von jungem Geschiebesand überlagert worden sind.

Fast ebenso sicher als das Alter, ist auch die Ursache der Faltung. Ein Abnehmen der Steilheit des Einfallens nach der Tiefe ließ sich in meinem Aufnahmegebiet freilich bisher nicht ermitteln; und die Anordnung in vielen einander ziemlich streng parallelen Sätteln — KEILHACK zählt deren in der mittleren Zone nördlich von Coswig etwa acht und ich fand bei Straach etwa ebensoviel — ließ mich zunächst mehr an tektonische Ursachen als an glaziale Aufpressung denken. Seit Herr Professor KEILHACK mich jedoch auf ein vollkommen gleiches Vorkommen bei Muskau in der Niederlausitz aufmerksam gemacht hat, wo die parallelen Sättel mit Endmoränenrücken abwechseln und wo diese, mehrere Kilometer breite Zone in einem vollkommenen, über zwei Meßtischblätter reichenden Halbkreisbogen angeordnet ist, der sich nach N. öffnet[1]), glaube ich die Entstehung auch der Wittenberger Sättel durch glaziale Pressung erklären zu müssen.

Merkwürdig ist dabei die geschilderte Überkippung einzelner Sättel gerade nach N., also nach dem Rande des Eises hin; doch ist dergl. auch sonst beobachtet worden, so nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn E. PHILIPPI auf Rügen. Die Ursache dieser Erscheinung dürfte am Fläming die Niederpressung der Schichten unter dem von N. her anrückenden Eise gewesen sein.

Über die wohl als interglazial anzusehenden Schichten: kalkreiche Ockerabsätze und das Bacillarienlager in der Gegend von Klieken habe ich den Angaben von KEILHACK und STRÖSE[2]) nichts von Bedeutung hinzuzufügen, höchstens daß es mir gelang, in einer Ockergrube am Olbitzbach unter dem Ocker spathaltigen

[1]) Vergl. S. 677 u. 678.

[2]) K. KEILHACK: »Das Diatomeenlager von Klieken«, Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch. XXXVI, 1884, S. 401, und »Geolog. Mitteil. aus dem südl. Fläming«, dieses Jahrbuch 1888, S. 123—128.

K. STRÖSE: »Das Bacillarienlager bei Klieken i. Anhalt«, 2 Taf., Festschrift zur XXXVII. Vers. Deutscher Philol. u. Schulmänner zu Dessau, Dessau 1884, und »Mitteil. über das Diatomeenlager bei Klieken i. Anhalt (II)«, IX. Jahresber. des Friedrichs-Realgymnasiums zu Dessau, 1891.

Diluvialsand zu erbohren; geschiebelehmartige Bildungen in dem Geschiebesande über dem Ocker schienen zum größten Teile aus aufgeararbeitetem Tertiärton zu bestehen.

Von den diluvialen Bildungen zweifelhaften Alters wurde bereits der Bänderton erwähnt, eigentlich ein Tonmergel, der auch in Straach mit besonders schöner heller und dunkler Bänderung auftritt und hier als »Glasurton« in der Töpferei Verwendung findet. Ähnlichen Alters scheinen eine ganze Menge von Tonmergel- und Feinsandvorkommen auf den Blättern Hundeluft und Straach zu sein, die sich am ehesten als Durchragungen (Aufpressungen) erklären lassen, obwohl das entweder fingerförmige und sehr mannigfache Ineinandergreifen mit den umgebenden jungdiluvialen Bildungen oder das steile scharfe Absetzen gegen sie eine sichere Altersbestimmung fast unmöglich machen. Von den fluviatilen älteren Sanden wurde bereits gesprochen: sie unterlagern in großer Ausdehnung eine meist nur meterdicke Decke jungen Geschiebesandes auf den Blättern Hundeluft, Straach und Wittenberg; besonders hier an der Dobien-Wittenberger Chaussee sind sie sehr gut in vielen Kiesgruben aufgeschlossen und ihre Diskordanz gegenüber den jungen Geschiebesanden wird sichtbar, zumal sie sich schon von weitem durch hellere Farbe von dem eisenhaltigeren Decksande abheben. Bei dem städtischen Wasserwerk, südlich Dobien, sind sie in einer Grube 6 m mächtig aufgeschlossen.

Diese älteren diluvialen Sande und Kiese sind vielfach, aber keineswegs überall, sehr orthoklasarm. Die Kiese bestehen dann zum größten Teile aus Milchquarzen, meist etwa wallnußgroßen abgerollten Kieseln, und zuweilen sehr großen Kieselschiefern, lauter einheimischen Gesteinen; es fehlen ganz oder fast ganz die nordischen Granite und Feuersteine. Schmale, mächtige Rücken solchen fast rein einheimischen, besser »südlichen« Kieses, die nur in ihrer obersten 2—3 dm dicken Kruste häufiger Feuersteine führen, aber in guten Aufschlüssen doch auch bis 4 m hinab dergl. hie und da entdecken lassen, sind abgesehen vom nördlichen Drittel der Blätter sehr verbreitet, besonders östlich von Grabo, Blatt Straach, wo sie die höchsten 187 m hohen Berge bilden und mit Miocänsätteln abwechselnd jedenfalls die Muldenlinie bezeichnen, und bei Buko

auf Blatt Hundeluft (Quaster Bg.). Wie schon oben erwähnt, dürfte es sich hier meist um Reste von Falten handeln, die durch Erosion bis auf die in der Mulde liegenden Partieen abgetragen worden sind. Das Vorherrschen solcher weißer und schwarzer Kiese verleiht dem Diluvium gegenüber demjenigen auf dem Kamm des Fläming und weiter nördlich ein eigentümlich fremdes Aussehen. Bemerkbar wird die einheimische Beimengung südlich von einer Linie, die sich ziemlich scharf verfolgen läßt: sie verläuft auf Blatt Hundeluft etwa im Haupttale, springt bei Köselitz und Cobbelsdorf mit dem Geschiebelehm über Wahlsdorf und Hubertusberg weit nach S. vor, bis zum Apollsberg, an den Rand des Elbtals und geht über Pülzig wieder zurück, dann verläuft sie zwischen Groß-Marzehns und Senst etwa in der Linie der südlichsten Steinschüttungen des Endmoränenzuges und folgt scharf kenntlich dem Tale zwischen Berkau und Grabo; auf Blatt Zahna verläuft sie zwischen Weddin und Jahmo in der Kropstädter Heide nördlich von Wüstemark auf Rahnsdorf zu. Südlich von dieser Linie herrschen bis zur Elbe bald südliche, bald nordische Kiese vor. Auf Blatt Hundeluft wies Keilhack an einer Stelle nach, daß der jüngere Geschiebemergel diese Kiese überlagert, zur weiteren Klarstellung dieser Bildungen erwiesen sich die Aufschlüsse unseres Gebietes bisher als nicht genügend. Keilhack's Forschungen in der Niederlausitz zufolge sind sie jedoch mit Sicherheit als diluvial, nicht als tertiär anzusprechen[1]).

Das Obere Diluvium ward bereits besprochen, über das Alluvium ist bisher nichts von einiger Bedeutung zu berichten.

---

[1]) Vergl. den obigen Keilhack'schen Bericht, S. 678 ff.

8. Thüringen.

Herr R. Scheibe berichtet über Kontaktgesteine im Kleinen Thüringer Wald auf Blatt Schleusingen und über Granit, Rotliegendes und Zechstein südwestlich Mehlis auf Blatt Schwarza (Mehlis) auf Grund seiner Aufnahmen in den Jahren 1903 und 1904 (hierzu Taf. 22):

R. Scheibe, Kontaktgesteine im Kleinen Thüringer Wald auf Blatt Schleusingen und über Granit, Rotliegendes und Zechstein südwestlich Mehlis auf Blatt Schwarza (Mehlis). Hierzu Taf. 22.

Soweit sich die Aufnahmen im Jahre 1903 noch in der Gegend von Schmiedefeld im Vesser- und Nahetal auf den Blättern Suhl und Schleusingen bewegten, ist dem früheren Berichte über das Grundgebirge dieses Gebietes[1]) nichts wesentlich Neues zuzufügen.

Vom Blatte Schleusingen folgt unten eine kleine Notiz über Beobachtungen im Kleinen Thüringer Walde.

Auf Blatt Schwarza (Mehlis) dauerten 1903 die Arbeiten nur wenige Tage. Ihre Ergebnisse sind mit denen der Aufnahmen des Jahres 1904 zusammengefaßt worden.

1. Blatt Schleusingen. Westlich von Schleusingen tritt im Triasvorlande des Thüringer Waldes ein Streifen alten Gebirges auf, der aus Granit, Porphyr, Porphyrkonglomerat und Zechstein besteht. Man hat ihn den Kleinen Thüringer Wald genannt.

Der Granit ist im größeren nördlichen Teile ein normaler mittelkörniger Granitit, der mit dem des Oberen Vessertales übereinstimmt. Im kleineren südlichen Teile, zwischen Ahlstädt und Gethles, gleicht er mehr dem Granit von Silbach nordöstlich von Schleusingen durch rötliche Farbe, feineres Korn, Zurücktreten des Biotits und die Neigung des Quarzes, sich in Form von Einsprenglingen zu isolieren. Pröscholdt[2]) erwähnt, daß der Granit reich an Schlieren sei. Die dunkelen Massen sind aber keine Schlieren in dem Sinne glimmerreicher basischer Ausscheidungen aus dem Magma, sondern fremde Einschlüsse von schiefrigen Biotitglimmerfelsen im Granit, die z. T. noch eckig und deutlich abgegrenzt sind, von Granitadern durchzogen werden und nur

[1]) D. J. 1902, S. 662.
[2]) D. J. 1886, S. 165.

manchmal randlich vom Granit etwas verarbeitet worden sind. Sie zeigen im Mikroskop auch ausgeprägtes Hornfelsgefüge. Verbreitet sind solche Einschlüsse im Granit an den Hängen des Ahlstädter Baches westlich von Ahlstädt.

Es ist nun von Interesse, daß hier mit dem Granit zusammen, sowohl in losen Stücken und kleinen Schollen, als auch in großen selbständigen anstehenden Massen Kontaktgesteine, und zwar Glimmerhornfelse meist von der Art jener Einschlüsse vorkommen, die, wie es scheint, bisher übersehen worden sind.

Nördlich vom Bache liegt der Glimmerhornfels auf den Rükken östlich der Landesgrenze, wo der Schwerspat-Brauneisenerzgang der alten Grube »Neue Hoffnung« auf der Verwerfung des Buntsandsteins gegen Granit aufsetzt. Südlich vom Bache verbreitet er sich über die Hänge des Steinberges und überwiegt stellenweise den Granit. Ein Fels des letzteren trägt eine Scholle des Kontaktgesteins. Dieses bildet ferner an der Straße im oberen Ahlstädter Grunde, nordöstlich vom Steinberg, die Wände eines steinbruchsartigen, schmalen, tiefen Einschnittes.

Das Kontaktgestein ist in der Hauptsache ein feinkörniger, schiefriger bis etwas gröberer, körnigschuppiger Glimmerhornfels, der im frischen Zustande grauschwarz, meist aber infolge eingetretener Verwitterung gelbgrau aussieht. Der Glimmer herrscht vielfach gleichmäßig, manchmal nur schichtenweise vor; bisweilen sind kleine dunkle Flecken angedeutet. Glimmerärmere Massen sehen hell aus; aus ihnen heben sich oft einzelne größere, lichte Glimmerblättchen hervor. U. d. M. zeigt das Gestein die für Kontaktgesteine charakteristische Pflasterstruktur. Als Bestandteile treten namentlich Biotit, Quarz, Orthoklas und zersetzter Andalusit, untergeordnet Muskovit, Plagioklas und Turmalin auf.

Wahrscheinlich sind die Glimmerfelse im Kontakt mit Granit umgewandelte cambrische Schiefer, gleich denen des oberen Vessertales, in deren Streichrichtung sie fallen. Sie sind der Rest einer früher vollständigen Schieferdecke.

2. **Blatt Schwarza (Mehlis)** [nebst Profilen Taf. 22]. Im mittleren Thüringer Walde tritt in beträchtlichem Umfange Granit zu Tage.

Er nimmt einen großen Teil des Blattes Suhl ein und greift auch auf Blatt Schwarza über. Beinahe ringsum ist er von Rotliegendem umgeben, dessen Unterlage er jedenfalls auf weite Strecken hin abgibt. Nach Osten, Süden und Westen legen sich auf ihn, soweit er nicht bei Suhl an den Buntsandstein des Vorlandes stößt, die tiefsten Schichten des Unteren Rotliegenden, auf die weiterhin dann jüngere Glieder folgen. Nach Norden dagegen wird er durch Mittleres Rotliegendes abgegrenzt, das, längs einer Verwerfung abgesunken, sich neben ihn gelegt hat. Um ein Gebiet der westlichen Auflagerung des Rotliegenden handelt es sich hier, um den Gebirgsanteil der Blattes Schwarza (Mehlis) südlich des Lichtenautales. Er umfaßt Granit, Rotliegendes und Zechstein.

Granit. Der Granit besteht aus Quarz, Orthoklas, Oligoklas und Biotit, würde also näher als Granitit zu bezeichnen sein. Gelegentlich führt er etwas Hornblende. Während er im östlichen Teil seines Verbreitungsgebietes fast nur gleichkörnig beschaffen ist, zeigt er im westlichen vorwiegend porphyrartige Ausbildung, bei der sich meist etwa walnußgroße, bisweilen aber auch bis 5 cm lange, dicktafelige, blaßrote Orthoklase aus der übrigen Masse hervorheben. Das ist auch südlich des Lichtenautales der Fall. Basische, meist glimmerreiche Ausscheidungen sind im Granit selten. Verbreitet ist bei ihm grusige Verwitterung; sie reicht oft einige Meter tief und ermöglicht seine Verwendung als Mauersand und Wegekies. Aplitische oder pegmatitische Trümer und Gänge sind nur vereinzelt zu finden.

Die Eruptivgesteine, die Gänge von wechselnder Mächtigkeit und Ausdehung im Granit bilden, sind vorwiegend Quarzporphyre, seltener Syenitporphyre und kersantit-ähnliche Gesteine. An letzteren fällt die starke Verwitterung auf.

Rotliegendes. Nach Südwesten hin wird der Granit von Rotliegendem überdeckt, das im allgemeinen in SO-NW-Richtung streicht und nach SW einfällt. Man gelangt nach letzterer Richtung hin in immer jüngere Glieder desselben (vergl. die Profile Tafel 22). Sie haben sich in vier Abteilungen fassen lassen, die sich durch petrographischen Charakter und, wie es scheint, Lage-

rungs-Diskordanzen von einander scheiden. Im Vergleich ihrer Zusammensetzung und Aufeinanderfolge mit dem Verhalten der im übrigen Thüringer Walde unterschiedenen Stufen des Rotliegenden sind sie gleich den ihnen entsprechenden auch in unserem Gebiete als Gehrener, Goldlauterer, Oberhöfer und Tambacher Schichten bezeichnet worden, von denen die ersteren das Untere Rotliegende (Cuseler Schichten), die beiden nächsten das Mittlere Rotliegende (Lebacher Schichten), die letzteren das Obere Rotliegende bilden. Für die Ausscheidung der Manebacher Schichten des Unteren Rotliegenden war kein Anlaß vorhanden; sie reichen nicht bis hierher.

I. Gehrener Schichten. Wie im übrigen Thüringer Wald bestehen auch hier die Gehrener Schichten vorwiegend aus Eruptivgesteinen, denen gegenüber die Sedimente in Verbreitung und Mächtigkeit zurücktreten.

Die Stufe beginnt mit einer bis über 150 m mächtigen Folge von Sedimenten, in der rote, graue und schwarze Schiefertone, rote und graue Sandsteine und lichte, durch Quarzgerölle mehrfach konglomeratisch ausgebildete Arkosen herrschen, aber in ihrer Mächtigkeit schwanken. Diese Sedimente wechsellagern mehrfach mit einander, doch erscheint, wie gute Aufschlüsse lehren, wenigstens die Hauptmasse der Arkosen erst hoch über der Granitgrenze und liegt nicht, wie vielfach auf den benachbarten Blättern, unmittelbar auf dem Granit. Das Vorkommen von Kohleflözen in der Sedimentfolge hat mehrfach zu Versuchsbauen Anlaß gegeben, so neuerdings unter dem Mehliser Tunnel, bei dessen Bau ein 80 cm starker Flözteil, allerdings in stark gestörter Lage und wohl zwischen Verwerfungen eingeklemmt, angeschnitten worden war. Die begleitenden Schiefer haben etliche Pflanzenreste geliefert, die bei POTONIÉ[1]) zusammengestellt sind. Vom Tunnel stammen: *Pecopteris abbreviata*, *P. arborescens*, *P. Bredowii*, *P. Candolleana*, *P. hemitelioides*, *P.* cf. *Pluckenetii*, *P. unita*, *Callipteridium subelegans*, *Odontopteris Reichiana*, *Calamites* cf. *Cistii*, *Stachannularia tuberculata*, *Annularia sphenophylloides*, *A. stellata*, *Sphenophyllum*

[1]) Die Flora des Rotliegenden von Thüringen. Abhandl. der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt, N. F., Heft 9, Teil II, 1893.

angustifolium, S. oblongifolium, Cordaites, Aspidiopsis coniferoidea, Radicites dichotoma. Die Alten Halden am Osthang des Regenberges (hoch über der Sommerau) ergaben: *Ovopteris* sp., *Pecopteris* cf. *arborescens*, *P.* typ. *Candolleana*, *P. hemitelioides*, *P. unita*, *Annularia sphenophylloides, A. stellata, Sphenophyllum oblongifolium, S. saxifrageafolium, S.* cf. *Schlotheimii. Rabdocarpus disciformis.*

Anthrakosien wurden am Tunnel und Ostfuße des Dürrebergs gefunden.

Das Hangende der gewöhnlichen Sedimente bilden auf größere Strecken hin Porphyrittuffe, die manchmal in ziemlicher Stärke geschlossen auftreten, meist aber Einlagerungen von Sandstein und Schieferton bergen, mit denen sie durch Übergänge verknüpft sind. Grobstückige Porphyritbreccien, kleinstückige mit den Übeltalstuffen des Bl. Suhl übereinstimmende dunkle Arten, feintrümmerige bis fast dichte und pisolithische Tuffe, sowie Tonsteine kommen neben einander vor. Bemerkenswert ist eine Einlagerung lichter Porphyrbreccie, die neben Trümmern splittrigen, dichten Quarzporphyrs auch cambrischen Schiefer enthält. Sie ist besonders auf dem Rücken über der Gabel des obersten Gabelgrabens aufgeschlossen und nach beiden Seiten hin zu verfolgen.

Mit den Tuffen beginnen auch die Eruptivgesteine sich reichlicher einzustellen, die in tieferen Lagen der Sedimente recht spärlich, gleichsam nur angedeutet sind; sie herrschen zuletzt ausschließlich vor. Im südlichen Teile unseres Gebietes (Bock, oberer Gabelgraben, Dürreberg, oberer Zimmergrund), wo die Porphyrittuffe besonders verbreitet sind, wechsellagern die Eruptivgesteine zunächst mehrfach mit diesen. Manchmal wiederholt sich dies so oft, die Zahl der dünnen, vielfach nur wenige Meter starken Lager von Tuff und Eruptivgestein ist so groß (Zimmergrund an der Mündung des Saupfitzengrundes, Gabelgraben), daß ihre Wiedergabe im einzelnen auf der Karte ganz ausgeschlossen ist, auch wenn ihre Verfolgung vom Anstehenden aus an den steilen und überrollten Berghängen möglich wäre.

Die Eruptivgesteine sind vorwiegend basische; saure treten im Gegensatz zu der Ausbildung der Gehrener Stufe im übrigen

Thüringer Walde auffällig zurück. Dafür sind jene aber recht mannigfaltig ausgebildet. Unter ihnen kommt auch ein im Rotliegenden des Thüringer Waldes sonst nicht bekannter Hornblendeporphyrit vor. Bei der Untersuchung im Felde, die hier zunächst in Betracht kommt und der Ergänzung durch mikroskopische und chemische Prüfung der Gesteine bedarf, sind folgende Gesteinsarten unterschieden worden: Quarzporphyr, Syenitporphyr, Porphyrit und Melaphyr.

1. Quarzporphyr. Die Porphyrlager der Gehrener Schichten haben nur geringe Mächtigkeit und Ausdehnung. Sie liegen z. T. in der Sedimentzone, z. T. zwischen den basischen Eruptivgesteinen. Das bedeutendste streicht quer über den Dürreberg. Sie stimmen alle überein. Das graurote Gestein zeigt in dichter bis feinkristalliner Grundmasse wenige und kleine Quarze und Orthoklase. Nur selten ist fluidales oder sphärolithisches Gefüge angedeutet.

2. Syenitporphyr. Der Syenitporphyr bildet nur ein kleines Lager auf dem Fuchsstein. Er sieht rot bis rotbraun aus. In der feinkörnigen Grundmasse sind Einsprenglinge von Orthoklas und Biotit nicht häufig.

3. Porphyrit und Melaphyr. Einen großen Teil der basischen Eruptivgesteine kann man im Anschlusse an die entsprechenden Gesteine der benachbarten Blätter als Porphyrit schlechthin, näher wohl als Augitporphyrit bezeichnen. Er stellt den einen Typus von Porphyrit dar. In feinstkörnig bis dicht erscheinender, aus einem Plagioklasfilz bestehender Grundmasse von dunkler, grauschwarzer, grünlichgrauer und rotbrauner, beim Verwittern ausbleichender Farbe führen die hierher zu rechnenden Gesteine in wechselnder, manchmal großer Menge Plagioklase, daneben Augite und einige Olivine als Einsprenglinge. Biotit fehlt, wenn er auch oft nicht sichtbar ist, ihnen in der Regel wenigstens nicht ganz. Der Habitus ist deutlich porphyrisch. Am Kälberzähl, Heidentalskopf und mehrfach weiter nach Westen hin, ferner am Regenberg und Schwarzen Kopf, Dürreberg und Bock treten Gesteine dieser Art auf. Sie werden nach zwei Seiten hin von

Gesteinen verdrängt, die gewisse Abweichungen aufweisen. Sie mögen als Glimmerporphyrite und Melaphyre bezeichnet werden.

Auf der einen Seite stellt sich Biotit als Einsprengling zunächst in mäßiger Menge, aber regelmäßig ein. Diese glimmerärmeren Glimmerporphyrite entsprechen in der Hauptsache den in den Gehrener Schichten des Thüringer Waldes so weit verbreiteten Glimmerporphyriten. In der Grundmasse sind Einsprenglinge von Plagioklas, Biotit, Augit und Olivin verhanden. Poroses Gefüge ist nicht gerade selten. An der Ästleite, oberen Langetalswand, am Henkelskopf, in der Umgebung der Saupfitze, auf dem Regenberg, an den Hängen des Schwarzen Kopfes, des Dürrebergs und Bocks findet man diese Gesteine.

Sie zeigen hauptsächlich auf der Westhälfte der letzteren beiden Berge, am Schmidtsgeheit, an der Zimmergrundstraße und im Saupfitzengrund noch weiter gehende Abänderung durch außerordentliche Häufung der Biotite, die zudem manchmal über 1 cm groß werden und in der Regel parallel gestellt sind. Dies bedingt eine Art schichtigen Gefüges und plattige Absonderung dieser glimmerreichen Glimmerporphyrite, die Fallen und Streichen zu messen gestattet. Ersteres ist nach WSW. gerichtet.

Nach der anderen Seite hin wird der Porphyrit durch dunkle Gesteine ersetzt, die nach Zusammensetzung und Gefüge gewöhnlich als Melaphyr bezeichnet werden. Auch hierbei zeigen sich zwei Arten. Einmal erscheint die feldspatreiche Grundmasse kristallinischkörnig, die Einsprenglinge: Augit, Plagioklas, Olivin treten stark zurück oder fallen doch wenig auf. Neben kompakter Ausbildung stellt sich auch ausgesprochene Neigung zur Mandelsteinbildung ein, die zu ausgeprägt blasigen Gesteinen führt; sie kommen im Langetal, am Henkelskopf, auf dem Kamme des Regenberges (Fuchsstein), am Südhange des Schwarzen Kopfes vor. Andernteils verstärkt sich der porphyrische Habitus durch Zunahme tafelförmiger Einsprenglinge von Plagioklas, die oft dicht gedrängt sich nahezu parallel anordnen und eine mit der des

Höllkopf-Melaphyrs (Bl. Ilmenau[1]) übereinstimmende Ausbildung bedingen. Auch bei ihr ist Mandelsteinbildung häufig. Diese Gesteinsart tritt mit der vorigen zusammen, sowie auf dem Heidentalskopfe mehrfach auf. Es sei hervorgehoben, daß auch in diesen Melaphyrarten gelegentlich Biotit in vereinzelten Blättchen vorkommt.

Ein weiterer Typus von Porphyrit ist zu beiden Seiten des obersten Zimmergrundes, an den Hängen des Fuchssteins und Dürrebergs, auf diesem und auch am Bock vorhanden und zunächst vom vorigen getrennt gehalten worden. Nach der charakteristischen Beschaffenheit seines hauptsächlichen Teils soll er als aphanitischer Porphyrit bezeichnet werden. In diesem Teile ist das dunkelgraue bis bräunlichschwarze, rotbraun bis grau sich verfärbende Gestein für das bloße Auge gleichmäßig dicht. Einsprenglinge sind spärlich und fallen kaum auf. Es sind kleine, kaum 1 mm große Plagioklase und kleine Augitkörnchen. An angewitterten Stellen kann man mit der Lupe aber erkennen, daß die Grundmasse hauptsächlich von winzigsten Feldspätchen gebildet wird.

Die aphanitische Art geht über in etwas körniger aussehende, bei der aus der Grundmasse sich dicht gedrängte, kleine Plagioklastäfelchen deutlicher herausheben. Werden sie größer und richten sich annähernd parallel, so tritt auch hier eine auffällige Übereinstimmung mit dem Höllkopf-Melaphyr (Bl. Ilmenau) hervor. Ganz ähnliche Gesteine mit 3—5 mm großen Einsprenglingen von tafelförmigem Plagioklas, mit Augit und Olivin in einer feldspatreichen Grundmasse sowie Neigung zur Mandelsteinbildung scheinen besonders auf dem Dürreberg auch selbständige Lager zu bilden, die aber nicht einen bestimmten Horizont einhalten.

Weitere Abarten mit feinkörniger Grundmasse und stark zurücktretenden Einsprenglingen gleichen oben erwähnten kompakten Melaphyren. Sie sind auf dem östlichen Bock vorhanden. Noch andere mit mäßig großen, regellos gestellten Plagioklasen entsprechen dem gewöhnlichen Porphyrit.

[1]) Vergl. Berichte über Aufnahmen auf Bl. Ilmenau, D. Jahrbuch 1888 (wo das Gestein vorläufig Feldspatporphyrit genannt ist) und die Geognostische Übersichtskarte des Thüringer Waldes in 1:100000.

Auch bei dem aphanitischen Porphyrit und seinen Abarten, die im allgemeinen glimmerfrei sind, fehlt Biotit nicht durchaus. Manchmal wurde er in kleinen Individuen beobachtet, bisweilen in glimmerreichen Partieen, die örtliche Ausscheidungen in den glimmerfreien bezw. glimmerarmen bilden. Somit wird auch hier die Abgrenzung gegen den Glimmerporphyrit wie gegen den Melaphyr unsicher.

Eine mineralogische Sonderstellung nehmen die Hornblendeporphyrite ein, die einen dritten Typus von Porphyrit bilden. An der Grenze des aphanitischen Porphyrites gegen glimmerreichen sowohl (Dürreberg Gipfel und Nordhang, Gabelgrund, Bock) wie innerhalb des letzteren (westlicher Kamm des Dürrebergs, Schmidtsgeheit) und ersteren (Bock Nordhang) treten sie in gering mächtigen, kaum mehr als 20 m starken Massen auf, die wohl mehrfach besondere Ergüsse darstellen.

Das Gestein des Hauptvorkommens (Dürreberg) sieht grauschwarz bis rotbraun aus. In der aphanitischen, stark vorherrschenden, aus einem Filz winzigster Feldspäte zusammengesetzten Grundmasse liegen als Einsprenglinge vereinzelte Feldspäte, einige grünliche Augite und kurze und lange Säulen von schwarzer Hornblende, die wenigstens stellenweise leidlich häufig sind. Sie erreichen bis 21 mm Länge bei 5 mm Dicke, haben mehrfach innere Hohlräume und einen bräunlichgrauen Zersetzungsrand. Während sich nun Biotit im Hornblendeporphyrit des Dürrebergs nur als große Seltenheit zeigt, das Gestein im Aussehen sich an die aphanitischen Porphyrite anschließt, findet er sich an anderer Stelle (Bock) neben Hornblende als Einsprengling recht reichlich ein; Augit und noch mehr Feldspat treten dann ganz zurück. Hornblendeporphyrite dieser Art schließen sich wohl eng an die Glimmerporphyrite an.

Mehrfach (Gabelgrund, Schmidtsgeheit) hat es den Anschein, als ob die hornblendeführenden Porphyritpartieen nur mineralogisch abweichende Teile, gleichsam Schlieren, der sie umgebenden großen Porphyritmassen sind, mit denen sie dann stratigraphisch zusammenzufassen wären. Weitere Untersuchungen sind hier noch notwendig, insbesondere auch in der Richtung, ob etwa Hornblende, wenn

auch recht ungleich, so doch weiter in den Porphyriten verbreitet ist, als es bis jetzt scheint.

Vermutlich sind auch die rotbraunen, zerreiblich-weichen, matten Säulchen Hornblende gewesen, die neben Glimmer in zersetztem weißgrauen Porphyrit des südwestlichen Bocks vorkommen.

Ein selbständiges, etwa 20—30 m starkes Lager wird von einem grünlichgrauen, diabasisch-körnigen Melaphyr (Mesodiabas) am Ostfuße des Dürrebergs und Bocks, nahe der Basis der Eruptivgesteine gebildet. Zwischen den divergentstrahlig angeordneten Feldspatleisten des Gesteins sitzt meist zersetzter Augit. Bisweilen geht es in Mandelstein über (Altes Rod).

Die Mannigfaltigkeit der basischen Eruptivgesteine und die Übereinstimmung, die große Teile aus ihrer Masse mit Porphyriten und Melaphyren der Gehrener Schichten besonders der östlich benachbarten Blätter zeigen, mit Gesteinen, die als Glimmerporphyrit und Höllkopf-Melaphyr dort eine bestimmte stratigraphische Stellung einnehmen, ließen es anstreben, auch auf Blatt Schwarza die petrographisch charakteristischen Gesteinsarten in stratigraphische Beziehungen zu einander und zu denen der Nachbarblätter zu bringen. Es hat sich aber bis jetzt herausgestellt, daß auf jenem Blatte nicht so einfache bestimmte Lagerungsbeziehungen zwischen den unterschiedenen basischen Eruptivgesteinen bestehen, wie auf diesen Blättern. Die sich im Aussehen unterscheidenden Gesteinsarten treten vielfach regellos durch und nebeneinander auf, sind auch durch Zwischenglieder verknüpft. Ihre Trennung gestaltet sich, besonders bei den der Überrollung günstigen Geländeverhältnissen, oft sehr schwierig und unsicher und hat die aufgewandte Mühe kaum gelohnt. Ausreichende Zwischenlager, die die Abtrennung bestimmter Ergüsse erleichtern oder ermöglichen könnten, fehlen gerade im zusammenhängenden Hauptkomplex unseres Gebietes, der vom Lichtenautal über den Schwarzen Kopf bis zum Zimmergrund hinreicht. Auch wenn man nicht im Stück oder am anstehenden Felsen beobachten könnte, wie scheinbar glimmerfreie und glimmerreiche Arten in einander übergehen, würde man zu der Anschauung gelangen, daß es sich in jenem Komplex bei den verschiedenen Ausbildungen mehr um petrographische Fazies-

Unterschiede, um magmatische Sonderungen handelt, als um verschiedene Einzel-Ergüsse.

Da — bis auf den diabasartig ausgebildeten Melaphyr — alle basischen Gesteinsarten unseres Gebietes, wenn auch manche nur als Seltenheit, Glimmer führen, mögen sie Mandelsteine oder kompakte Melaphyre sein, mögen sie dicht oder körnig aussehen, dem gewöhnlichen Porphyrit des Thüringer Waldes oder dem Höllkopf-Melaphyr gleichen, so versagt auch ein Anhalt, der auf den benachbarten Blättern zur Trennung der entsprechenden Gesteine wertvoll war. Indessen handelt es sich auch in dem zusammenhängenden Hauptkomplex nicht um einen einzigen Erguß. War aber bei ihm stratigraphische Gliederung nicht durchführbar, so liegen die Verhältnisse wenigstens im Südostteil unseres Gebietes günstiger, da hier auch abweichende Zwischenlager (Tuffe und Quarzporphyre) eine Gliederung und Bestimmung der Altersfolge mit ermöglichten. So ist der Dürreberg z. B. nicht nur eine Sammelstätte fast aller Gesteinsarten der Gehrener Stufe, sondern bietet auch ein leidlich vollkommenes, bestimmbares Profil. Von ONO. nach WSW., im ganzen seiner Kammlinie entlang, zeigt er vom Liegenden zum Hangenden Folgendes (vergl. Profil 1 auf Tafel 22):

1. Auf den Granit legt sich zunächst die Hauptmasse der gewöhnlichen Sedimente: Sandsteine, Schiefertone, grobe Arkosen.
2. Darauf folgt als erster Erguß ein geringmächtiger (stellenweise bis 75 Schritt breiter) Glimmerporphyrit mit mäßig häufigem Glimmer; er zerfällt in 3 Teile und findet nach NW., mit Porphyrittuffen verknüpft, seine Fortsetzung am Osthange des Regenberges.
3. Es folgen (20—30 Schritt breit) graue Sandsteine, dunkle Schiefertone (mit Anthracosien) und nach dem Alten Rod hin auch Porphyrittuffe (Breccien und Tonstein).
4. Nunmehr folgt der Mesodiabas (50—60 Schritt); dann sich gleichsam vertretend
5. Quarzporphyr (30—40 Schritt) nordwärts — etwas Sandstein, Glimmerporphyrit und aphanitischer Porphyrit (50—80 Schritt) südwärts. Darüber folgt

6. Eine Tuffzone (50—70 Schritt), die plattige, sandsteinähnliche Tuffe, breccienhafte Porphyrittuffe und Einlagerungen einer blaßroten Porphyrbreccie mit cambrischem Schiefer umfaßt. Letztere setzt sich nach SO. hin fort, keilt nach NW. aus. Nach beiden Seiten hin schwellen die Porphyrittuffe zunächst an. Hierauf kommen, wenn man dem Kammwege des Dürrebergs folgt,
7. Aphanitischer Porphyrit (etwa 175 Schritt),
8. Melaphyr, dem Höllkopf-Melaphyr gleichend (60 Schritt),
9. Aphanitischer Porphyrit und } zusammen 80—90 Schritt; ihre
10. Porphyritbrockentuff } Trennung nicht sicher durchführbar.
11. Quarzporphyr (50 Schritt).

    Abseits vom Wege schieben sich zwischen 8 und 11 noch weiterer Porphyr und Tuff ein. Es folgen dann
12. Aphanitischer und rauher, etwas poröser Porphyrit, z. T. auch Glimmerporphyrit (reichlich 200 Schritt), abseits mit Tuffzwischenlager,
13. Hornblendeporphyrit mit aphanitischer Grundmasse (30 Schritt) auf dem Gipfel,
14. Glimmerreicher, parallelstruierter Glimmerporphyrit (auf dem Gipfel), weiterhin mehrfach mit glimmerärmerem Porphyrit abwechselnd (ca. 400 Schritt),
15. Hornblendeporphyrit (40 Schritt),
16. Glimmerporphyrit, glimmerarmer und sehr glimmerreicher Porphyrit, z. T. poröser Porphyrit abwechselnd bis zum Zimmergrund (etwa 750 Schritt).

Zu Nr. 16 würden auch die Melaphyrzonen am Schwarzen Kopf zu rechnen sein.

Das wären 16 Glieder, unter denen die Eruptivgesteine wahrscheinlich alle besondere Ergüsse sind. Unter Berücksichtigung des Grenzverlaufs und des beobachteten Einfallens von Sediment (50°) darf man schließen, daß die Mächtigkeit der einzelnen Glieder gegen $^2/_3$ ihrer Ausstrichbreite beträgt.

Die ganze Masse der Gehrener Schichten hätte demnach hier fast 1200 m Mächtigkeit.

II. Goldlauterer Schichten. Auf die Eruptivmassen der Gehrener Schichten legt sich abweichend eine 400—500 m mächtige Folge von Sedimenten, die sich vom mittleren Zimmergrund über den Domberg, Schwarzen Kopf, die Steinrücke in den Benshäuser Grund erstreckt. Hier biegt das bis dahin etwa SO. bis NW. verlaufende Streichen in W.- und SW.-Richtung um; die auf der ersteren Strecke nach SW. einfallenden Schichten fallen auf der letzteren nach SO. ein. Im Gegensatz zu den Goldlauterer Schichten der östlich anstoßenden Gebiete treten hier in dieser Stufe auch einige Eruptivgesteine auf. Im nordwestlichen Thüringer Walde häufen sie sich in ihr.

Die herrschenden Gesteine unseres Gebietes sind rote und graue Sandsteine und Schiefertone, von denen die roten vorwiegend in den höheren, die grauen in den tieferen Lagen auftreten; dies gilt besonders im Westen. Im Übrigen kommen aber vielfach Einlagerungen grauer Schichten in roten und umgekehrt vor. Die Sandsteine sind grob- oder feinkörnig bis dicht, dünnplattig bis schiefrig und oft kalkhaltig. Ihre Zusammensetzung ist wechselnd. An manchen Stellen fallen Trümmer von Porphyr, an anderen von cambrischem Schiefer und Quarzit auf; dies gilt auch für die Gerölle, die sie oft genug enthalten. Eigentliche Konglomerate treten nur untergeordnet auf. Die Schiefertone sind unregelmäßig verteilt. Neben roten und grauen sind auch schwarze häufig, mit denen wohl auch Spuren von Steinkohle vorkommen, denen mehrfach nachgegangen worden ist, die aber nie bauwürdig befunden worden und jetzt erst recht bedeutungslos sind.

Geschichtete Porphyrtuffe bilden an der Saupfitze die Basis, am Geisenhimmel die Decke der ganzen Stufe. Innerhalb derselben sind sie nur spärlich angedeutet. Der Tuff des Geisenhimmels würde vielleicht besser gleich dem darauf liegenden Porphyr zu den Oberhöfer Schichten gestellt.

Als Eruptivgesteine der Stufe kommen außer ein paar winzigen Melaphyrgängen nur Quarzporphyre in Betracht, von denen aber die Hauptvorkommnisse, die des Schwarzen Kopfes und der Langetalswand, als durchgreifende intrusive, die Schichten quer durchschneidende Massen vielleicht dem Alter nach aus der Stufe

herausfallen. Die dann noch bleibenden am Domberg, hinteren Schäfersberg und an der Ästleite sind wenig umfangreiche, den Schichten gleichförmig eingelagerte Deckenergüsse. Alle diese Porphyre stimmen untereinander und mit denen der Gehrener Schichten überein. Es sind einsprenglingsarme Quarzporphyre.

III. Oberhöfer Schichten. Wenn man den Porphyrtuff des Geisenhimmels nicht zu den Oberhöfer Schichten zieht, so bleibt für diese nur der Porphyr, der sich vom Regenberg bei Benshausen über den Schäfersberg bis nach dem Domberg und bis zum Geisenhimmel und zur Steinrücke erstreckt. Er erregt besonderes Interesse durch seine Kugelbildungen.

Abseits von seiner Grenze ist er manchmal ein gewöhnlicher Quarzporphyr mit steiniger Grundmasse, nicht eben viel Einsprenglingen von Quarz und Feldspat und Neigung zu fluidalem Gefüge, so südwestlich von der Steinrücke und auch am Geisenhimmel. Auf seiner nach SW. gekehrten Seite (Regenberg, Schäfersberg und Bäche zu Seiten des letzteren) verbindet sich mit dem Flußgefüge eine ausgezeichnete dünnplattige Absonderung, wobei die Platten am Regenberg nach SO., am Schäfersberg nach SW. einfallen und der Grenzfläche des Porphyrs parallel sind. Stellenweise zeigen sich radialfaserige Sphärolithe; viel verbreiteter sind aber kuglige Gebilde von etwas anderer Art. In der Porphyrmasse vom Regenberg nach Altenfeld hin sind sie zwar klein, aber durch ihre weite Verbreitung und stellenweise Häufung, südwestlich an der Steinrücke und über dem Geisenhimmel mehr durch Größe ausgezeichnet. Diese Gebilde sind weniger oft einfache Kugeln als durch mehr oder weniger innige Verschmelzung zweier, mehrerer oder vieler Kugeln hervorgerufene sphäroidische oder ellipsoidische Gebilde. Diese zeigen dann Einschnürungen oder Höcker, oder mehr traubige Gestaltung. Bei den kleinen Individuen, die von winzigsten Abmessungen meist bis zu Erbsengröße, auch wohl bis Hasel- und Walnußgröße reichen, kommt es anscheinend selten vor, daß um eine Kugel oder ein traubiges Gebilde sich eine fernere einfache Schale oder mehrere Teilkugelschalen gelegt haben, jene dadurch größer geworden sind und beim Zerschlagen des Körpes wieder zum Vorschein kommen. Mehrfach ist

dies aber der Fall bei den größeren und großen Kugelungen, die über kopfgroß werden können und z. T. schöne abgeschlossene Kugeln, z. T. durch Verwachsungen mehrerer Gebilde die mannigfachsten traubigen und knolligen Gestalten darstellen. Hierfür bieten die beiden letztgenannten Orte lehrreiche Aufschlüsse. Der Fels über dem Geisenhimmel zeigt die kugligen Körper, teils als einfache Individuen, teils zu Zwillings- und Vierlings-Kugelmassen und traubigen Gebilden vereinigt, schichtenweise in die fluidale Porphyrmasse eingebettet. Diese umhüllt sie dabei im frischen Gesteine so fest, daß sie erst beim Zerschlagen der Felsstücke zum Vorschein kommen. Hier sind übrigens volle Kugeln seltener als Halbkugeln oder Linsen, die sich gern beiderseits an eine dünne Porphyrtafel ansetzen, ohne aber übereinander zu liegen und sich so gegenseitig zur Vollkugel zu ergänzen.

Der flache Buckel südwestlich unter dem Gipfel der Steinrücke zeigt nur loses Gestein; dafür hat aber der Zerfall die Kugelungen auf das schönste zum Vorschein gebracht. Hier ist an den Stücken besonders deutlich das Ansetzen vieler kleiner Kugelteile in Form von Warzen an größere Kugeln, die Vereinigung von Kugeln verschiedenster Größen zu knolligen und traubigen Gebilden, die Umschließung solcher Körper durch eine gemeinsame Schale und umgekehrt die Umhüllung von Einzelkugeln durch mehrere Kugelsegmente oder vollständige Kugelschalen zu beobachten.

Was aber nun die Kugelgebilde von den gewöhnlichen Sphärolithen, mit denen die kleinen äußerlich viel Ähnlichkeit zeigen, unterscheidet, ist nicht das Anwachsen zu großem Umfange, sondern ihr inneres Gefüge, so wie es sich jetzt darstellt, und die leichte Lösung aus der umgebenden Masse. Sie sind nicht radialfaserig, wie die Sphärolithen, sondern ihr Inneres besteht aus Porphyrmasse, die völlig der umgebenden gleicht. Sie zeigt die gleichen Einsprenglinge und wohl auch die gleiche fluidale Struktur, die sich dann, unbekümmert um die rundliche Abgrenzung, aus der Nebenmasse in die Kugelmasse fortsetzt, ein Zeichen, daß sie früher da war als die kugelige Absonderung. Dabei zeigen angewitterte Bruchflächen einfacher Kugeln manchmal eine Lösung ihrer Masse

in dünne, der Oberfläche parallele Schalen, die auf frischem Bruch nicht zu erkennen oder zu erzeugen ist und nichts mit der Umhüllung von Kugeln durch dicke Schalenteile anderer Individuen, die sich dann an einer bestimmten Stelle glatt lösen, zu tun hat. Im Innern sind die Kugeln oft kompakt; kleine bergen oft Quarz, der Blasen ganz ausfüllt. Manche größeren zeigen aber einen oder mehrere schlitzförmige, mit Quarzkristallen ausgekleidete Hohlräume, die den Umrissen sich anschmiegen. Diese Erscheinung bildet den Übergang zu den sogenannten Lithophysen, die in ausgezeichneter Schönheit und Vollkommenheit besonders am Nordhang des Tales westlich der Steinrücke auftreten. Die etwa walnußgroßen Blasen sind hier durch 6, 8 und mehr uhrglasartig gebogene Scheidewände in Kammern geteilt und gleichen aufgelockerten Zwiebeln.

Wenn kleine Kugeln stark angehäuft sind, sieht der Porphyr fast wie Rogenstein aus, zerfällt dann grusig, und in dem Gruse liegen die Kügelchen dann in großer Menge. Auf dem Fahrwege am Westhange des Domberges ist an den Ausläufern des Porphyrs vom Schäfersberge dieses Verhalten schön zu sehen. Da die Kugelbildung sich so ziemlich gleichmäßig auf die ganze Porphyrmasse erstreckt, so kann sie nicht wohl ausschließlich Randbildung sein. Daß aber die Stromgrenze bei der Ausbildung der großen Kugeln nicht ohne Einfluß gewesen sein kann, deuten die Vorkommnisse über dem Geisenhimmel und an der Steinrücke an, die an deren Nähe geknüpft sind. Am letzteren Orte gelangt man mit ein paar Schritten vom angrenzenden Sandstein in gewöhnlichen Porphyr und überschreitet dabei zunächst Zonen, in denen breccienhafter Porphyr (Trümmerkruste), dann stark sphärolithischer Porphyr und dann Kugeln sich auffällig häufen. Auch die an Kügelchen so reichen Porphyrmassen am Domberg sind Grenzgebilde.

IV. Tambacher Schichten. Das jüngste Glied des Rotliegenden unseres Gebietes ist ein an 100 m mächtiges Porphyrkonglomerat, das sich an den Porphyr der vorigen Stufe legt und steil von ihm abfällt. Besonders am Regenberg sind die Gerölle groß und wohl ausschließlich Porphyr. Anderwärts sind sie oft

klein. Wo die hangenden Teile der Ablagerung aufgeschlossen sind (Dölmerlein) zeigt sich, daß das Konglomerat von roten Sandsteinen verdrängt wird, in denen nur noch Zonen kleintrümmerigen Konglomerates, nunmehr auch mit Körnern von Quarz, Feldspat, Granit und Geschieben von Porphyrit neben Porphyr, vorhanden sind.

Zechstein. Der Zechstein liegt nur annähernd konkordant auf dem Oberen Rotliegenden, denn am Dölmerlein grenzt er an hangendere Teile desselben als weiter im Osten. Nur dieser östliche Teil kommt zunächst in Betracht. Er zeigt Unteren, Mittleren und Oberen Zechstein, von denen aber nur der letztere durchgehends zu Tage tritt, die beiden andern Glieder meist durch Verwerfungen abgeschnitten sind.

Der Untere Zechstein ist nur am Domberge angedeutet. Er beginnt mit einem okergelben, z. T. etwas dolomitischen, konglomeratischen Sandstein oder einem Konglomerat mit Geröllen von Porphyr, weißem Quarz und cambrischem Quarzit (Zechsteinkonglomerat), in dem etwas Malachit eingesprengt ist. Darauf folgen bituminöse, schwarzbraune Mergelschiefer (Kupferschiefer) und dünnplattige, graue Mergelkalke oder stark eisenschüssige, dunkelbraune Kalke (eigentlicher Zechstein).

Der Mittlere Zechstein ist auf eine Strecke von etwa 600 m aufgeschlossen und besteht z. T. aus feinkörnigen hellen, z. T. aus braunen, manchmal stark eisenschüssigen, grobzuckerkörnigen und zellig-luckigen Dolomiten, neben denen auch mehr plattig-runzelige vorkommen. Er ist etwa 30 m mächtig. Am SW.-Fuße des Domberges wurden in ihm *Camarophoria Schlotheimi*, *Terebratula elongata*, *Strophalosia* sp., *Avicula* sp., *Fenestella* sp. gefunden.

Der Obere Zechstein besteht auch hier aus roten und blaugrauen Unteren Letten, einem dünnplattigen, feinkörnigen bis dichten, grauen, dolomitischen Kalke (Plattendolomit), der als Wall sich im Gelände kenntlich macht, und roten Oberen Letten, die in die untersten Letten des Buntsandsteins übergehen.

Lagerungsverhältnisse. Im großen ganzen sind die Lagerungsverhältnisse ziemlich einfache. Auf den Granit legen sich die Gehrener Schichten, deren tiefere Sedimente gut nach SW. hin einfallen (Vergl.

die Profile Taf. 22). Aber auch die Eruptivlager dieser Stufe scheinen durchgängig ziemlich steiles Fallen nach SW. einzuhalten, wie die Zwischenlager am Bock, Dürreberg und Fuchsstein lehren. Ziemlich söhlig erscheint der Sedimentteil der Saupfitze und des Schwarzen Kopfes. Die weiter nach SW. hin sich anlegenden Sedimente der Goldlauterer Schichten fallen vom Zimmergrund bis zur Ästleite auch steil nach W. und SW. ein, biegen aber, nachdem sie im Gebiet der vorderen Ästleite vielfach wechselndes Fallen und Streichen durchgemacht haben, am Benshauser Grund und Geisenhimmel mit ihrem Streichen nach SW. um und nehmen Fall nach SO. an.

Das die Decke der Goldlauterer Schichten bildende Porphyrlager des Regenberges und Schäferberges liegt mit konvexer Unterlage in der so geschaffenen Einbuchtung; es greift vielleicht nach SO. hin etwas ins Liegende über. Auf den Porphyr legt sich in gleicher Biegung das Oberrotliegende und im wesentlichen auch der Zechstein, soweit nicht der Buntsandstein in einer Verwerfung an das Rotliegende anstößt.

Unter den Porphyren nehmen die der Langetalswand und des Schwarzen Kopfs eine von den übrigen, den Schichten konkordant eingeschalteten Lagern abweichende Stellung ein. Ersterer kann nach dem Verlauf seiner Grenze, die steil den Berg hinauf und quer zum Schichtenstreichen geht, nur als Intrusivmasse oder mächtiger Gang gedeutet werden. Der Porphyr des Schwarzen Kopfs schneidet mit seiner Ostgrenze die Sedimente der Goldlauterer Schichten. Hier könnte man sich helfen, wenn man ihn zu den Gehrener Schichten zieht (vielleicht sogar noch als Zwischenlager im Porphyrit) und die umgebenden Sedimente als abweichend und übergreifend aufgelagerte der Goldlauterer Stufe ansieht, die durch tektonische Vorgänge östlich vom Porphyr flach, westlich von ihm steil gestellt worden sind. Wenn ich sein intrusives Auftreten für das wahrscheinlichste halte, so bin ich mir doch bewußt, einen zwingenden Anhalt dafür nicht zu haben.

Innerhalb des Rotliegenden kommen kleine Verwerfungen vor, die SO.-NW.-Richtung einhalten. Vielleicht spielen sie auch eine

Rolle bei dem mehrfachen Wiedereinsetzen des Tuffs in der Umgebung des Dürrebergs.

Daß der Zechstein bei Altenfeld in Verwerfung an das Rotliegende anstößt, unterliegt kaum einem Zweifel. Östlich bei Altenfeld zeigt er eine auffällige Um- und Wiederaufbiegung, wodurch Mittlerer Zechstein nochmals südlich vom hakenförmig gebogenen Oberen Zechstein erscheint, beide mit nördlichem bis nordwestlichem Einfallen.

Die einheitliche, vom Bock herkommende Randspalte des Gebirges, in der Buntsandstein an Rotliegendes stößt, teilt sich im Zimmergrund, umfaßt einen stark zerrütteten Horst von rotliegendem Sandstein und legt den Porphyr der Oberhöfer Stufe neben Porphyrit der Gehrener Schichten. Abermals teilt sie sich an jenem Zechsteinhaken. Ein Sprung geht zwischen Zechstein und Rotliegendem weiter, der andere verläuft zwischen Zechstein und Buntsandstein. Alte bergbauliche Aufschlüsse (am Domberg) und die Förderung von Buntsandstein aus Schächten, die im Rotliegenden abgeteuft sind, beweisen, daß die Randspalte mindestens streckenweise gegen das Gebirge einfällt, dieses auf den Buntsandstein aufgeschoben erscheint.

Naumann Trias, Lagerungsverhältnisse, Diluvium am Hainich, Blätter Henningsleben, Mihla, Treffurt.

Herr Ernst Naumann macht Mitteilungen über Ausbildung und Lagerung der Trias am Südrande des Hainichs[1]) und des Diluviums dieser Gegend:

Den älteren Untergrund am Südrande des Hainichs bilden die Triasschichten vom Unteren Buntsandstein bis zum Mittleren Keuper.

Buntsandstein. Hinsichtlich des Buntsandsteins, der im Werratal zwischen Falken und Wanfried die tieferen Hänge bildet, hat W. Frantzen[2]) bereits Mitteilungen gemacht, denen hinzugefügt werden kann, daß in der Umgebung von Wanfried die Grenze zwischen Unterem und Mittlerem Buntsandstein nicht so scharf

[1]) Blätter Henningsleben, Mihla (Berka) und Treffurt der geologischen Spezialkarte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten.

[2]) Dieses Jahrbuch 1897, S. XXXIX bis XLIV.

ist wie FRANTZEN als allgemeine Regel angibt, und daß der Chirotheriensandstein beim Kalkhof östlich Wanfried ganz vorwiegend bunte Farben aufweist. Ein ausgezeichnetes Profil des letzteren und der untersten Röthschichten am Südwestfuß des Muhlienberges zeigt, daß mit Beginn des Röths ganz wie im Leinetal bei Heiligenstadt lebergelbe und graue Letten, die erst nur dünne Bestege im Sandstein bildeten, ziemlich plötzlich die Oberhand gewinnen, sodaß auf die Sandsteine tonig-mergelige Bildungen folgen. Auffällig ist, daß die sogenannten Karneole nur an einigen Stellen häufig sind, oft aber ganz fehlen, was auch auf Blatt Wutha und Dingelstädt beobachtet werden kann. Vereinzelt kommen am Falkenberg zwei schwache Gänge von rötlichem Baryt im Chirotheriensandstein vor und östlich von Treffurt chirotheriumartige, dreizehige Fährtenabdrücke. Die Grenze zwischen Muschelkalk und Röth ist an die Basis eines gelben Kalkes gelegt worden, der den obersten grauen Röthmergeln direkt aufliegt. Ca. 7 m über ihm folgt bei Heyrode eine konglomeratische, dünne Bank, doch tragen die Schichten zwischen beiden, fossilarme, gelbliche und graue Kalkschiefer, nur petrographisch den Charakter der ostthüringischen Myophorienschichten.

Muschelkalk. Der Untere Muschelkalk, die herrschende Formation des Blattes Treffurt, ist auf Blatt Mihla nur im östlichen Hainich verbreitet. Seine drei Schaumkalkzonen sind wohl entwickelt[1]; es gibt keinen guten Aufschluß einer größeren Schichtenfolge des Wellenkalkes, in dem eine der Zonen wirklich einmal ganz fehlte, wohl aber kommt es häufig vor, daß der petrographische Charakter und die Mächtigkeit einer Bank sich schon auf kurze Erstreckung hin nicht unbeträchtlich ändern, sodaß beim Vergleich entfernterer Gegenden erst recht keine schematische Regelmäßigkeit erwartet werden darf. Daß aber trotz aller kleinen Abweichungen der allgemeine Charakter einer Zone und die Mächtigkeit der trennenden Wellenkalkschichten sich nahezu gleich bleiben und somit auch hierdurch eine Parallelisierung der drei Zonen auch auf weite Entfernung hin gerechtfertigt ist, diese Ansicht

[1]) Dieses Jahrbuch 1887, S. 1–95.

wird durch die in Rede stehenden Blätter aufs Neue bestätigt. Die Oolithbankzone ist in diesem Gebiet allgemein durch zwei etwa fußstarke Bänke mit einer Zwischenlage von Wellenkalk und eigelben, dichten Kalken gekennzeichnet. Die einzige Stelle, wo sie Frantzen als zum Teil fehlend angibt, im langen Tal nördlich Berka, bietet so mangelhafte Aufschlüsse, daß sie besser nicht berücksichtigt wird. Die Zone der Terebratulabänke mit ihren zwei mächtigen Werksteinbänken ist überall deutlich zu erkennen. Die Bänke sind zum Teil oolithisch, zum Teil aber auch mit sogenanntem Löcherkalk und hartem blauen Kalk verwachsen, *Terebratula vulgaris* ist darin im allgemeinen selten. Die Zone der Schaumkalkbänke besteht auf Blatt Mihla und Treffurt überall aus drei Bänken ($\chi_1 \chi_2 \chi_3$) und den Orbicularisschichten. Bezüglich des von J. G. Bornemann[1]) im Mihlaer Gemeindebruch beobachteten »phytogenen Mehlsteins« schließe ich mich Frantzen's Ansicht an, daß dieses Gestein vom gewöhnlichen Oolithkalk oder Schaumkalk strukturell in keiner Weise abweicht, wenn es auch mehr oder weniger zuckerig geworden, was durch Umkristallisation auf wässerigem Wege bewirkt worden ist. Ganz ähnlich wurde das Gestein der Bank χ_3 am Kamm des Harsberges, auf dem Sattel des Hundsrückens, bei Ebenshausen, am Engstenberg und an der Liboriuskapelle (Blatt Kreuzburg) beobachtet. Auch in dem von Bornemann (l. c.) ebenfalls erwähnten Steinbruch am Rabenhög bei Craula ist diese Bank als grünlicher, sandiger Schaumkalk entwickelt, das Profil dieses Bruches ist in der folgenden Tabelle mit solchen vom Blatt Kreuzburg und Treffurt zusammengestellt.

Aus diesen Profilen ergibt sich, neben einer großen Übereinstimmung der Schichtenfolge im allgemeinen, eine weitgehende Differenzierung im einzelnen. Alle drei Schaumkalkbänke sind entweder ganz oder teilweise oolithisch ausgebildet. Am meisten bleibt sich die unterste Bank χ_1 gleich als hellgrauer, typischer Schaumkalk, der neben den gewöhnlichen Fossilien viel Gastropoden (*Worthenia Leysseri* var.) enthält. Die mittlere χ_2 ist teils rostfarbig oolithisch, teils konglomeratisch, führt *Gervillia Goldfussi*

[1]) Dieses Jahrbuch 1885, S. 267; 1888, S. 417.

		I Blatt Kreuzburg		II Blatt Mihla		III Blatt Treffurt		IV Blatt Treffurt
	m	Brückenberg	m	Rabenhög	m	Engstenberg	m	Straße Heyrode—Falken
Mittlerer Muschelkalk	0,55	gelbe, dichte Plattenkalke	—	—	0,5	gelbe, dichte Plattenkalke	—	—
Orbicularis-schichten					—	—		
	0,9	harte, blaue Plattenkalke	—	—	1,7	blaue, mergelige Kalke	—	—
	1,65	blaue, mergelige Kalke	—	—	0,2	harte, blaue und gelbe z. T. rostfleckige Bank	—	—
	0,6	eigelbe, dichte Kalke	—	—	0,5	mürbe, gelbliche Kalke	—	—
	0,54	gelbliche Plattenkalke	2,0	mergelige Plattenkalke	0,85	dünne, graue Kalkschiefer	0,3	harte, blaue Kalke
	0,3	dunkle, bituminöse Plattenkalke	—	—	0,4	harte, dunkle Plattenkalke	0,4	heller, schiefriger Kalk
Obere Bank χ_3	1,0	schwarzer, bituminöser Schaumkalk mit viel *Myophoria orbicularis*	0,55	glaukonitischer, gelblicher Schaumkalk mit viel *M. orbicularis*	0,5	dunkelgrauer, bituminöser Schaumkalk mit viel *M. orbicularis*	0,3	dunkelgrauer, bituminöser Schaumkalk mit viel *M. orbicularis*
						Mühlberg bei Hallungen		
Oberes Mittel	0,5	mürbe, lichte Mergelschiefer	0,9	gelber, z. T. festerer Plattenkalk mit Drusen von Kalkspat	1,0	weiche, mergelige Kalke	ca. 2,0	dünnschiefrige, helle Kalke und gelbe Kalke
	0,2	harte, graue, etwas konglomeratische Bank	1,0	gelber, mürber, klüftiger Kalk, z. T. braun zersetzt	0,7	dünnschichtiger Wellenkalk		
	1,25	dünnschichtiger Wellenkalk						

Mittlere Bank χ_2	1,0	fein-konglomeratischer, rostfarbig-oolithischer Schaumkalk mit *Gervillia Goldfussi*, Gastropoden.	1,3	gelber Plattenkalk und klüftiger, gelber Kalk, z. T. rostfarbig-oolithischer Kalk mit *Gervillia*	0,8	grauer, typischer Schaumkalk mit Gastropoden	1,4	harter, blauer Kalk hellgrauer Schaumkalk harter, blauer Kalk
			0,2	harter, gelber, feinkonglomeratischer Kalk	0,9	harte, graublaue Kalke		
Unteres Mittel	0,4	oolithbankartige, harte Kalke	0,15	dünnschieferige Wellenkalke				
	0,5	eigelbe, dichte Plattenkalke	0,7	gelbe Kalke	1,5	gelbe, plattige Kalke	1,0	gelbe Kalke
	2,8	dünnschieferiger Wellenkalk grauer, plattiger Wellenkalk (Crinoiden, *Rhizocorallium*)	2,10	blaue, dünnschieferige Wellenkalke	1,8	dünnplattige, bläuliche Wellenkalke	2,5	dünnschiefriger Wellenkalk
			0,02	mit Myophorien bedeckte Platten				
			0,7	blaue, dünnschieferige Wellenkalke				
Untere Bank χ_1	0,8	hellgrauer, typischer fossilreicher Schaumkalk mit Gastropoden, *Pecten*, *Myophoria elegans*, *laevigata* u. s. w.	1,3	grauer, typischer fossilreicher Schaumkalk	1,8	harter, blauer Kalk fossilreicher, typischer Schaumkalk harte, blaue Kalke	1,8	hellgrauer Schaumkalk mit Lagen von harten, dichten Kalken
			0,1	harte, blaue Kalkplatte				
			0,9	rostfarbig-oolithischer Kalk mit dichtem, blauen Kalk verwachsen				
	1,0	blauer, dichter Kalk						
Oberer Wellenkalk $m u_2$		—	0,25	graue, harte, wellige Kalke		gelbe Kalke		—
			0,4	blauer, z. T. gelber Kalk mit geröllartigen Einschlüssen dunkelblauen Kalkes				

und *socialis* und *Myophoria orbicularis* und wechselt sehr in der Ausbildung. Die oberste Bank χ_3 ist nur wenig oolithisch, oft glaukonitisch und bitumenhaltig und enthält fast nur *Gervillia Goldfussi* und *Myophoria orbicularis* in Menge.

Im Mittleren Muschelkalk, der in der Hauptsache aus hellen, dolomitischen Kalkschiefern mit Mergellagen besteht, nehmen besonders auf Blatt Mihla nach oben dolomitische Zellenkalke oft einen felsbildenden Charakter an, sodaß man ein Zechsteinriff vor sich zu sehen glaubt, und die häufig bituminöse Beschaffenheit dieser Dolomite erhöht diese Ähnlichkeit (Harsberg, Reinhardsfeld). Etwas abweichend sind die oberen Schichten, welche bei Treffurt unfern der Ruine Normanstein als dunkle, graublaue, papierdünne Schiefer und Letten entwickelt sind, eine Bildung, wie sie auch im Eichsfeld bei Geisleden (Bl. Dingelstädt) beobachtet ist. Auf dem Harsberg fand sich in diesen Schichten entsprechenden hellen Schiefern *Myophoria transversa* BORN. Sonst bilden allgemein gelbe Kalke das Liegende des Trochitenkalkes, auf Blatt Henningsleben auch helle, dem Plänerkalk ähnliche, dünnplattige Kalke (Leichberg, Lohberg). Auch harte Lagen mit Hornsteinlinsen sind im obersten Mittleren Muschelkalk häufig (Harsberg, Rabenhög); sie sind aber vom eigentlichen Trochitenkalk noch durch 2—4 m helle, mergelige Kalkschiefer getrennt, sodaß sie besser noch mit zum Mittleren Muschelkalk gezogen werden. Ein hier zum Vergleich heranzuziehendes vorzügliches Profil auf dem Petersberg bei Gotha zeigt folgende Schichten:

1,5 m Wulstige Kalke des Trochitenkalkes mit *Gervillia socialis*

2,0 » Mürbe, helle, z. T. dünnschiefrige Kalke
0,25 » Harte, blaue, oolithische Kalkbank
2,0 » Mürbe, helle, z. T. dünnschiefrige Kalke
0,3 » Harte, blaue Kalkbank mit Hornsteindecke
Liegendes: Mürbe, helle Kalkschiefer.

Der Trochitenkalk ist auf allen drei Blättern wohl ausgebildet. Teils normal und oft glaukonitisch, teils aber auch an den Spalten kristallinisch verändert und bis zur Unkenntlichkeit entstellt, bildet er wegen seiner Terrainkante den untrüglichen

Leitfaden durch die Störungsgebiete. Seine Schichtenfolge besteht aus knauerigen Wulstkalken und festen Bänken von trochitenreichem Kalk, zwischen beide schieben sich oft Lettenlagen ein. Ein gutes Profil liefert ein Straßenanschnitt in der Nähe des Gutes Schönberg (Bl. Treffurt).

1,50 m Tonplatten.
0,50 » helle Mergelschiefer mit *Nucula* sp.

0,80 m harter, blauer, rostfleckiger, oolithischer Kalk.
0,80 » fossilführende, wulstige Kalke.
0,12 » harter, blauer, rostfleckiger, glaukonitischer Kalk.
0,30 » glaukonitische Wulstkalke.
0,80 » glaukonitischer, harter, rostfleckiger Kalk.
0,75 « Wulstkalke (*Rhizocorallium*, *Terebratula*, *Lima*).
0,50 » blaugrauer, nicht glaukonitischer Kalkstein mit Trochiten.
0,60 » sehr trochitenreiche, teilweise festere Wulstkalke.
0,50 » nicht glaukonitischer, typischer Trochitenkalk.
0,80 » Wulstkalke mit Lagen von typischem Trochitenkalk.
0,90 » dünne Wulstkalke mit viel Mergellagen.
0,50 » trochitenarme, oolithische Bank.
0,50 » harte, graue Kalkschiefer.

---

ca. 2,0 m milde, dünne Mergelschiefer.
0,5 » harter, grauer, rostfleckiger Kalk mit Hornstein.
helle, dünne Mergelschiefer.

Die Schichten mit *Ceratites nodosus* beginnen mit hellen, mergeligen Kalkschiefern, die Steinkerne einer *Nucula* und einer *Leda* führen; diese charakteristische Schicht orientiert in vielen Fällen über die Lagerungsverhältnisse. Eine andere, besonders auf Blatt Henningsleben entwickelte, hervorstechende Schicht liegt etwa 25 m höher im Horizont der Cycloidesbänke. Es ist die 2 cm starke Deckplatte einer fußstarken, grauen Kalkbank, die aus gleichem Material wie diese bestehend, sich durch folgende Fossilien auszeichnet:

Nucula Schlotheimensis Pic. häufig.
Myophoria vulgaris v. Schloth. sp. häufig.
Pecten discites v. Schloth. sp.
Terebratula vulgaris v. Schloth.
u. a.

Die oberen Schichten zeigen eine große Annäherung an den Keuper, indem Ockerkalke und sandige Kalke zunehmen; in den Ceratiten ist derselbe Formenwechsel zu erkennen wie auf Blatt Langensalza (l. c.). An Fisch- und Saurierresten führen die sandigen Kalke

Nothosaurus mirabilis VON MEYER.
Acrodus lateralis AG.
Hybodus plicatilis AG.
Palaeobates angustissimus AG.
Colobodus maximus QUENST. sp.
u. a.

Keuper. Über die unteren Grenzschichten und die sogenannten lichten Mergel des Kohlenkeupers hat bereits FRANTZEN[1]) für diese Gegend Mitteilung gemacht. Der Hauptsandstein auf dem Wurmberg südwestlich von Ufhoven führt Kalke mit dunklen Hornsteinlinsen, was auch BORNEMANN[2]) auf Blatt Fröttstedt beobachtet hat. Bei Lauterbach schwillt der Hauptsandstein zu einem mächtigen Lager an, bei Hallungen auf Blatt Treffurt ist er dagegen sehr kümmerlich entwickelt, indem sich braune, dolomitische Kalke zwischen ihn und die liegenden Anoplophoraschiefer drängen, die vielleicht dem Göttinger Hauptdolomit entsprechen. Auch die Anoplophoraschiefer sind überall wohl erkennbar, und in den unteren Letten kommt an einigen Stellen ein schwaches Kohlenflözchen vor (Haselwurzel, Seifenberg, südlich vom Ruppertsberg). Im untersten Kohlenkeuper ist auf Blatt Henningsleben die bereits auf Blatt Langensalza beschriebene Kalkbank mit *Anoplophora donacina* SCHL. sp. deutlich entwickelt, auf Blatt Mihla findet sie sich am Nordfuß des Harsberges, ist aber auf Blatt Treffurt nicht mehr erkennbar. Diese Bank ist wohl ein Äquivalent von E. E. SCHMIDS fossilreichem Kalk von Guthmannshausen in Thüringen und dürfte auch in der Gegend von Göttingen vertreten sein[3]). Der Grenzdolomit ist im nordöstlichen Teile des Blattes Henningsleben noch typisch entwickelt, beginnt aber bereits im südlichen Teil dieses Blattes an Mächtigkeit zu verlieren, wobei er zugleich öfter oolithische Struktur an-

[1]) Dieses Jahrb. 1891, S. 179 f.
[2]) ebenda 1886 S. XXXIX.
[3]) Erläuterungen zu Blatt Langula d. geol. Spezialkarte von Preußen.

nimmt (Tüngeda). So ist er auf dem Goldberg bei Hütscheroda und auf den Höhen westlich von Berka von etwa 1 m Mächtigkeit und besteht westlich von Hallungen aus einem ebenfalls geringmächtigen gelben, dolomitischen Kalk.

Der Mittlere Keuper ist außer der regelmäßig gelagerten Partie seiner untersten Schichten im NO. des Blattes Henningsleben und bei Berka nur in Gestalt schmaler Schollen im Störungsgebiet erhalten. Er besteht aus bunten Mergeln, die Steinmergel und Gipsresiduen führen. Am Lohberg zeigt sich die von Pröscholdt[1]) und Loretz[2]) aus Süd-Thüringen beschriebene hellgraue Steinmergelbank mit Fischresten, die nur wenige Fuß über dem Grenzdolomit liegt. Die am nördlichen Abhange des Harsberges auftretende Scholle bilden ganz vorwiegend rote und graue Mergel mit Gipsresiduen.

Lagerungsverhältnisse. Unsere drei Blätter liegen im Bereich der großen Eichenberg-Saalfelder Störungszone, die bei Eichenberg beginnend sich vom Blatt Lengenfeld aus über Bl. Treffurt, Langula, Mihla und Henningsleben erstreckt, mit den Störungen auf Blatt Fröttstedt, Gotha und Arnstadt zusammenhängt und bis in die Gegend von Saalfeld verfolgbar ist. Moesta[3]), Proescholdt[4]), in neuerer Zeit O. Zeise[5]) und Er. Kaiser[6]) haben bei Kartierung der Blätter Witzenhausen, Heiligenstadt, Kella, Lengenfeld und Langula auf den Zusammenhang dieser Störungen hingewiesen. Frantzen hat sie auf Bl. Treffurt verfolgt, I. G. Bornemann und Bauer haben sie auf Blatt Berka und Henningsleben beobachtet. Durch die neue topographische Aufnahme des Blattes Mihla-Berka wurde es nun möglich, diese Störungen sehr genau festzulegen.

Im NW. des Störungsgebietes sind die Lagerungsverhältnisse in Gemeinschaft mit Herrn Er. Kaiser für die Gegend von Langensalza[7]) und in den Erläuterungen zu Blatt Dingelstädt dargelegt, das westlichere Gebiet ist in den Erläuterungen zu Blatt Langula

1) Dieses Jahrb. 1883, S. 201.
2) ebenda 1894 S. 152.
3) Dieses Jahrb. 1883, S. 57.
4) ebenda 1894, S. LXI.
5) Erläuterungen zu Bl. Kella u. Heiligenstadt.
6) Erläuterungen zu Bl. Langula u. Lengenfeld.
7) Erläuterungen zu Bl. Langensalza und dieses Jahrb. 1902, S. 323—341 u. 641—659.

und Lengenfeld geschildert. Es ergab sich aus diesen Beobachtungen, daß in der Richtung Heiligenstadt-Langensalza eine zum Teil mit kleinen Störungen verknüpfte Mulde verläuft, die ihren schönsten Ausdruck auf Blatt Langensalza in der Erhaltung hoher Schichten des Gipskeupers findet. Südwestlich dieser Mulde erheben sich die Schichten zu dem gewaltigen Muschelkalksattel des Hainichs, welcher in den Haartbergen seinen östlichen Ausklang zu erkennen gibt, im W. aber im Gebiet der Blätter Treffurt und Lengenfeld allmählich verflacht, worauf dann weiter westlich ein mehr N-S-liches Streichen Platz greift.

In dem Gebiet zwischen unserer Störungszone und dem der weiter südwestlich gelegenen breiten Eisenach-Kreuzburg-Netraer Störungsreihe finden wir eine Anzahl breiterer und engerer, bedeutend kürzerer Sättel und Mulden, die miteinander alternieren, indem, sobald eine der Mulden auskeilt, der daneben befindliche Sattel sich entsprechend erweitert und dazwischen auch oft, gewissermaßen als Ruhepunkte, Komplexe nahezu horizontaler Schichten liegen. Wie bei dem gleichmäßigen Zusammenschieben eines Tischtuches sich zunächst lange, flache Sättel bilden werden, bei ungleichmäßigem Zerknittern dagegen eine ganze Anzahl kürzere Sättel und Mulden charnierartig ineinandergreifen werden, so unterscheidet sich der im großen und ganzen ruhig gebaute Hainichsattel von diesem verworrenen Gebiet.

Wollen wir die Lagerung dieses südwestlichen Nachbargebietes der Störung kurz skizzieren und gehen vom Blatt Mihla aus nach SO., so erstreckt sich zunächst vom Burgberg nördlich Berka über Ebenheim nach Asbach ein Sattel von Oberem Muschelkalk, an den sich zwei nach NW. auskeilende Mulden von Unterem Keuper anschließen, die Mulden Hütscheroda-Metebach und Neukirchen-Großenlupnitz-Hastrungsfeld; beide vereinigen sich im SO. zur Fröttstedter Mulde, die auch Gipskeuper erfüllt. Dann schiebt sich im NW. die Mulde Berka-Mihla ein, welche sich auf Bl. Treffurt zu der schmalen mit Spaltung verknüpften Mulde Goldberg-Kahn verengt, indem ein bei Frankenroda östlich auslaufender Sattel an Breite gewinnt und sich schließlich zwischen Adolphsburg und Heldrastein flach über das Werratal wölbt. Während

im Dörner nochmals eine sattelförmige Lagerung die Störung begleitet, bildet der Untere Muschelkalk zwischen Treffurt und Wanfried einen nahezu horizontalen Block, von dem aus die Schichten des Oberen Muschelkalkes und des Unteren Keupers schwach gegen die Störung hin geneigt sind.

Wenn wir nun auf das Verhalten der Eichenberg-Saalfelder Störungszone selbst eingehen, so würde an dieser Stelle eine ausführliche Darlegung der Lagerungsverhältnisse zu weit führen, es seien daher nur einige allgemeine Gesichtspunkte herausgehoben und auf einige spezielle Fälle hingewiesen, welche von besonderem Interesse sind.

Im Bereiche des Blattes Henningsleben äußert sich die Störungszone im wesentlichen in Form einer breiten Zone von Muldenspalten zwischen dem Hainichsattel und dem Ebenheim-Asbacher Sattel. Drei Störungszüge bilden die Fortsetzungen der Verwerfungen des Petersberges, Grenzberges, Krahnberges, Goldberges und der Steinleite (Bl. Gotha und Fröttstedt), es sind die Reihen Wangenheim-Tüngeda, Eberstedt-Beerberg und Mainberg-Großenbehringen. Alle drei Störungen zeigen das Gemeinsame, daß an ihnen Schichten des Oberen und Mittleren Muschelkalkes steil aufgerichtet scharf gegen südwestlich einfallende Keuperschichten abstoßen. Es hat also auf der NO-seite ein wiederholtes, einseitiges Absinken des Keupers stattgefunden, während der Muschelkalk von SW. her gegen die Spalten gedrängt wurde. Zum Teil ist es sogar bei diesem in der Richtung von SW. nach NO. wirkenden Zusammenschub der Schichten zu Überschiebungen gekommen. Die Spalten scheinen hier ein südwestliches Einfallen zu besitzen der Trochitenkalk ist an der Spalte auf dem Lohberg deutlich aufgesattelt, am Beerberg hat er sogar die Form einer steilen, etwas nach NO. nach der Verwerfung hin sich neigenden und an der Spalte wiederholt zerrissenen Falte[1]). Diese Falten sind also als das Resultat der in einem verhältnismäßig schmalen Streifen in der Nähe der auslösenden Spalte zum Ausdruck gekommenen seitlichen Pressung größerer Schichtenpartieen aufzufassen. An eine Schleppung infolge Absinkens des Keupers am Muschelkalk kann hier bei dieser Form der Falten nicht gedacht werden.

[1]) Erläuterungen zu Bl. Henningsleben, S. 39, Fig. 1.

Mit dem nordwestlichen Auskeilen der Metebach-Hütscherodaer Mulde kommt auf Blatt Mihla die Sattellinie im Hainich südlicher zu liegen und das Bild der Störung ändert sich dementsprechend. Die Tüngedaer Verwerfungsreihe endigt noch östlich von diesem Orte, die Reihe Eberstedt-Beerberg verläuft sich südlich Craula im Mittleren Muschelkalk, um erst am Kronberg und Ihlefeld in Gestalt von einer mannigfachen Zersplitterung des Trochitenkalkes und eines schmalen Kohlenkeupergrabens wieder aufzutauchen. Diese Spalten bezeichnen hier die Höhe des Sattels und sind echte Sattelspalten. Die Großenbehringer Störungen zersplittern sich im Großenbehringer Holz, dafür setzt aber am Rotenhög jene lange Reihe von Störungen ein, welche über den Heidelberg, Burgberg, Harsberg, Wernershausen und den Goldberg nach dem Kahn verlaufen. Ob man diese Reihe von Spalten als Mulden- oder Sattelspalten auffassen will, bleibt sich deshalb ziemlich gleich, weil sie etwa in der Mitte zwischen Mulden- und Sattellinie verläuft. Innerhalb der Störung bilden sich nun zahlreiche Spezialmulden und -sättel heraus, und in diesen kommt es zu schmalen Grabenversenkungen, anderseits aber auch zu sehr eigentümlichen und höchst bemerkenswerten Emporpressungen von älteren Schichten des Buntsandsteins und Zechsteins.

Aus der großen Zahl von Beispielen für die wiederholte Sattelung und Einmuldung, Zerreißung und Verwerfung und die damit verbundenen, oft als Faltenverwerfungen oder Überschiebungen zu deutenden Lagerungsstörungen sei besonders das des nordwestlichen Eichenberges hervorgehoben. Hier sieht man durch einen Horizontalweg ein nordost-südwestliches Querprofil aufgeschlossen. Von SW. nach NO. kommt man in diesem Profil (Fig. 1) über einen nur wenige Schritte breiten Keupergraben ($\mathbf{ku}_1$) nacheinander in südwestlich fallende Nodosenschichten ($\mathbf{mo}_2$), Trochitenkalk ($\mathbf{mo}_1$) und Mittleren Muschelkalk ($\mathbf{mm}$); bald folgen aber wieder, diesmal in überkippter Lagerung, Trochitenkalk und Nodosenschichten. Nach einer Verwerfung, die freilich nicht aufgeschlossen, fallen die Schichten des Trochitenkalkes wieder nach NO. ein und steigen allmählich zur Sattellinie des Hainichs an. Ein anderes vorzügliches Querprofil liefert der Kalkgrund. An die zur Berka-Mihlaer Mulde abfallenden Schichten

schließt sich hier ein Sattel von Unterem Muschelkalk (Hundsrück, Ramsberg) an, welcher durch eine Spalte von einer schmalen, sehr steilen Einknickung von Oberem Muschelkalk getrennt wird; von dieser aus nördlich erheben sich die Schichten wiederum flach zum Hainichsattel. Zwischen der Kuhtränke und Harstallwiese kommt es zu einer breiten Keuperversenkung; die eingesunkenen Kohlenkeuperschollen sind die Quellenbringer des Waldgebietes.

Von ganz besonderem Interesse ist das Auftreten von Unterem Buntsandstein und Zechstein am Heidelberg bei Hesswinkel. In einem von mehreren steilen Sätteln und Mulden von Mittlerem und Oberem Muschelkalk durchzogenen Gebiete tritt in einem sattelförmigen Aufbruch des ersteren ganz unerwartet steil aufgerichteter Plattendolomit, Oberer Letten und Unterer Buntsandstein zutage, die sich nach beiden Seiten wieder auskeilen. J. G. Bornemann hat diesen Zechstein als Mittleren Muschelkalk aufgefaßt. Die Gründe, welche für die Auffassung als Plattendolomit sprechen, sind: 1. Der Schichtenverband mit zweifellosem Unteren Buntsandstein durch einen roten Letten, 2. die petrographische Beschaffenheit, die der dolomitischen Ausbildung des Plattendolomits an der Göpelskuppe bei Eisenach gleicht, 3. das Vorkommen ganz ähnlicher Zechsteinschollen in derselben Störungszone im Gebiet der Blätter Kella und Heiligenstadt. Auch das Vorkommen einer ähnlichen, als Mittlerer Zechstein zu deutenden Scholle bei Kreuzburg auf der Spindelskoppe, wo die Zechsteinnatur durch Fossilien erwiesen ist, und das Vorhandensein analoger Zechsteinschollen in ähnlich gestörten Muschelkalkschichten bei Sontra ist dafür bestimmend gewesen. Besonders erschwerend für die Deutung die-

Fig. 1.

Schematisches Profil durch den westlichen Eichenberg.

1 : 5000.

ser Scholle ist noch der Umstand, daß im östlichen Fortstreichen derselben und am Südrand kleine Partieen Kohlenkeuper eingesunken liegen, die sich ähnlich dazu verhalten, wie die Liasschollen bei Eisenach zum nahen älteren Gebirge des Thüringer Waldes.

Eine zweite Scholle von Buntsandstein, und zwar Mittlerer, findet sich am südlichen Fuß des Burgberges und ist bereits von BORNEMANN kartiert worden. An dieser Stelle fällt der Untere Muschelkalk flach nach SW., während von SW. her die Schichten des Oberen Muschelkalkes der Störung zufallen. Nach einer schwachen Verwerfung im Muschelkalk erscheint ganz unvermittelt eine Scholle von Mittlerem Buntsandstein, die in ihrer Mitte einen Keil von Mittlerem Muschelkalk zeigt. Am SW.-Fuß des Burgberges tritt außerdem eine kleine Partie von Röt zu Tage. Aufschlüsse über die Lagerung des Buntsandsteins fehlen hier, die östliche Umgrenzung desselben bildet eine fast N.-S.-liche Spalte, die weder nach N. noch S. weiter verfolgbar ist.

Man kann diese älteren Schollen nimmermehr als horstartige, stehengebliebene Pfeiler älterer Schichten deuten, sondern muß annehmen, daß sie aus dem Schichtenverband losgerissen und durch überschiebende Kräfte von SW. her auf einer ebendahin geneigten Spalte aufwärts bewegt sind.

Im weiteren Verlauf der Störungen auf Blatt Langula[1]) und Treffurt zeigen sich einseitige Versenkungen von Unterem und Mittlerem Keuper und ein schließliches Auskeilen der südlichen Verwerfungsreihe in den Spalten der Mulde Goldberg-Kahn. Die Sattelspalte des Ihlefeldes wird durch die etwas nordöstlich verlegte Spalte Sauberg-Reckenbühl abgelöst, die auf Blatt Langula zwischen Ziegenleite und Kirchköpfchen wieder als deutliche Sattelspalte sich fortsetzt, um dann weiter nordwestlich in die einseitige Keuperversenkung zwischen Kirchbrunnen und Hallungen überzugehn. Die nördliche Nebenspaltenzone ist also zur Hauptstörungszone geworden, die sich nunmehr von Hallungen über Diedorf und Katharinenberg nach Hildebrandshausen erstreckt und auf Blatt Lengenfeld wiederum von einem nördlicheren Spaltensystem abge-

[1]) ER. KAISER, Erläuterungen zu Blatt Langula.

löst wird, das, nördlich Lengenfeld beginnend, von Willbich nach Ershausen verläuft und dann fast geradlinig bis Eichenberg fortsetzt.

Auf Blatt Treffurt stellt sich die Störungszone als ein System von Muldenspalten dar, zwischen denen Keuperschollen teils einseitig, teils symmetrisch versenkt ruhen; der Mittlere Keuper bildet mit seiner untersten Stufe die jüngsten hier versenkten Schichten. Die fast kreisrunde Kuppe von Nodosenschichten, Trochitenkalk und Mittlerem Muschelkalk nordwestlich vor dem Dorfe Hallungen ist als eine nachträglich von dem Rande der Spalten herabgesunkene Scholle anzusehn. Das Gleiche gilt von dem Wellenkalkdreieck südlich vom Dünberg. Gleich westlich von diesem Dreieck beginnt wieder deutlich die Keupersenke mit Gipskeuper und Kohlenkeuper, der dann nordwestlich Hildebrandshausen eine deutliche Mulde bildet. Südlich der Spindelburg ist keine Verbindung der Spalten zu erkennen, eine solche scheint aber durch den Mittleren Muschelkalk hindurchzusetzen. Ein kleines Nebenspaltensystem erkennt man bei Schierschwende bei allgemeinem südwestlichen Schichtenfallen; dieses ist dann westlich von Scharfloh und auf der Plesse in ein Paar Verwerfungen wiederzuerkennen, die jedoch nur auf kurze Strecke zu verfolgen sind.

Über das Alter der Störungen gibt das besprochene Gebiet keinen Aufschluß, da jüngere Schichten und andere Spaltensysteme hier fehlen. Daß, wie Kaiser[1]) annimmt, diese hercynische Störungszone zwischen Willbich und Hildebrandshausen durch nahezu N.-S.-streichende Störungen verworfen worden sei, letztere mithin jüngeren Datums seien, halte ich nicht für zweifellos, denn diese Spalten sind einerseits viel zu unbedeutend, anderseits haben sie gar nicht den charakteristischen, etwas nach NO. abweichenden Verlauf der N.-S.-Störungen im nordwestlichen Deutschland. Sie sind vielmehr als das Resultat einer Ablenkung von Spalten hercynischer Richtung anzusehn, die wohl gleichzeitig mit deren Entstehung erfolgte und sich auch anderwärts in dem Grenzgebiet findet, wo die hercynischen und N.-S.-Störungen zusammentreffen. Diese Spalten sind die Resultanten beider Hauptrichtungen und

---

[1]) Er. Kaiser, Erläuterungen zu Blatt Lengenfeld.

treten da auf, wo die Kraftwirkungen senkrecht zu beiden Spaltensystemen sich gekreuzt haben. So sehen wir auf Blatt Dingelstädt zwischen dem Leinefelder Graben und den hercynischen Spalten bei Dingelstädt eine resultierende Spaltenrichtung bei Kallmerode auftreten. Zwei Kraftwirkungen, die im Gebiet ihrer Begegnung resultierende Spaltenzüge aufweisen, dürften aber wohl als gleichaltrig aufzufassen sein.

Daß von dem Grabenstücke bei Hildebrandshausen noch einige Verwerfungen auf Blatt Kella hinübersetzen, während im NO. zwischen Lengenfeld und Willbich bereits die ablösenden Spaltenreihen beginnen, ist eine häufige Erscheinung; die zuerst genannten Verwerfungen brauchen deshalb keineswegs jünger zu sein als die übrigen SO.-NW.-Störungen.

Fassen wir die Ergebnisse kurz zusammen, welche die Lagerung betreffen. Die Eichenberg-Saalfelder Störungszone, die sich im Bereich des Blattes Lengenfeld noch als ein deutlich symmetrischer Grabeneinbruch bemerkbar machte, ist auf Blatt Treffurt nur noch einseitig entwickelt. Auf Blatt Mihla verläuft dieselbe teils im Sattel des Hainichs, teils in dessen Südabfall, wo meist schmale, grabenartige Versenkungen des Keupers von SW. her mit Muschelkalk überschoben sind. An diesen oft kompliziert gebauten Auslösungszonen seitlichen Druckes erscheinen kleinere Partieen von älteren Schichten des Zechsteins und Buntsandsteins, welche durch überschiebende Kräfte aufwärts bewegt sind. Die hercynischen Falten und die gleichgerichteten Bruchzonen sind gleicher Entstehung und durch einen von SW. vom Thüringer Walde her horizontal wirkenden Druck hervorgerufen. Dies beweisen die Faltenverwerfungen, Überschiebungen, Fältelungen und Umlegungen von Sätteln nach NO. Die Bruchzonen sind als Auslösungszonen dieses Druckes reich an Störungen; sonst findet man in den großen Sätteln und Mulden nur einzelne Klüftungen ohne nennenswerte Verwerfung.

Diluvium. Im Diluvium ist zwischen Schotter- und Lehmbildungen zu unterscheiden, bezüglich seiner Verbreitung zwischen Nesse- und Werragebiet. Weder das alte Werratal noch das diluviale Nessetal hat einen von dem heutigen der Richtung nach wesentlich verschiedenen Lauf gehabt.

Ein kleiner Rest von Geschiebemergel südlich von Henningsleben, grünlichgrauer Ton, welcher mit nordischen Geschieben gespickt ist, gleicht dem Geschiebemergel im NO. von Blatt Langensalza. Die einzelnen nordischen und Thüringer-Wald-Geschiebe, welche auf der Höhe der Haartberge sich finden, entstammen zerstörten Glazialgebilden; die Thüringer-Waldgerölle können sowohl von längst zerstörten Nebenflüssen des Tonna-Griefstedter Schotterzuges[1]) als auch aus diesem selbst herrühren, indem sie in der Glazialzeit bei teilweiser Aufbereitung des letzteren den glazialen Ablagerungen sich mitteilten. Sie stammen vom NO.-Abhang des Thüringer Waldes, es sind jedoch auch Gesteine darunter, die der Kammhöhe in der Umgebung des Beerberges angehören[2]). Der diluviale Kalktuff bei Ufhoven ist bereits beschrieben worden (l. c.). Die alten Nesseschotter, welche auf Blatt Henningsleben das heutige Flußtal der Nesse begleiten, bestehen ganz vorwiegend aus Geschieben des nordöstlichen Abhanges des Thüringer Waldes, daneben etwas einheimischem Triasmaterial und wenig nordischem. Letzteres ist vermutlich aus den fluvioglazialen Kiesen und Sanden bei Westhausen und Ballstedt (Bl. Gräfentonna) hierher gelangt, worauf namentlich einzelne Tertiärkonchylien hinweisen. In der Zeit, welche der thüringischen Vereisung folgte, hat also die Urnesse bereits die heutige südwestliche Richtung befolgt und ihr Lauf ist von dem jetzigen nach Höhenlage und Gestalt sehr wenig verschieden gewesen. Die Schotter mit *Cyrena fluminalis* Müll. sp. stellen im oberen Unstrutgebiet das Äquivalent dieser Terrasse dar.

Die diluvialen Ablagerungen des Werratales hat W. Frantzen teilweise bereits geschildert[3]). Hier sei nur bemerkt, daß die Schotter auf dem Amtswald außer Thüringer-Wald-Geröllen (besonders gebleichter Quarzporphyr) und auffallend reichlichen Knollensteinen und Milchquarzen auch Buntsandstein führen und demnach nach Material und Höhenlage mit dem Kies des Mönchsberges bei Ebenshausen (Bl. Kreuzburg) übereinstimmen. Frantzen ist geneigt,

[1]) Dieses Jahrb. 1902 S. 647.

[2]) Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Professor Scheibe.

[3]) Dieses Jahrb. 1899 S. XXI.

diesen Schottern tertiäres Alter zuzuschreiben; nach dem auffälligen Fehlen von Kalkgeschieben und dem charakteristischen, stark gebleichten Zustand der Porphyrgeschiebe ist allerdings wohl pliocänes Alter möglich, doch fehlen vor der Hand jegliche Fossilbelege. Die jüngeren Schotter des diluvialen Werratales bilden von Falken bis Wanfried eine ausgezeichnete Terrasse und bestehen aus Thüringer-Wald- Rhön- und Triasmaterial in sehr wechselndem Mengenverhältnis. In einer Kiesgrube südlich Falken hat sich ein Zahn von *Elephas primigenius* gefunden.

KÜHN und DAMMER, Perm, Buntsandstein, Tertiär und Diluvium im Altenburgischen, Blätter Altenburg, Windischleuba, Meuselwitz Zeitz und Mölsen.

Die Herren B. KÜHN und B. DAMMER machen folgende Mitteilungen über die geologischen Verhältnisse im Altenburgischen:

Wir nahmen in den Jahren 1902—1904 die Blätter Altenburg, Windischleuba, Meuselwitz, Zeitz und Mölsen auf, wodurch eine bislang noch bestehende Lücke zwischen den älteren Aufnahmen im Westen und den sächsischen im Osten ausgefüllt wurde. Soweit dieses Gebiet noch zu dem erzgebirgischen System gehört, was nur mit einem schmalen Streifen an seinem Ostrande der Fall ist, wurde darüber bereits in diesem Jahrbuche für 1902, Heft 4, S. 666 berichtet. Der übrige — weitaus größere — Teil des Gebietes zerfällt wieder in zwei ungleiche Abschnitte. Der kleinere umfaßt ungefähr die Nordhälften der Blätter Windischleuba und Meuselwitz und fällt noch in das norddeutsche Tiefland; dagegen gehören ihre Südhälften und die Blätter Zeitz und Mölsen ganz und gar wegen ihrer größeren Meereshöhe und der bedeutenderen Höhenunterschiede in ihrer Oberflächengestalt bereits zum Vorlande der vogtländischen bezw. ostthüringischen Hochebene. Während das Tiefland bis zu erheblicher Tiefe von diluvialen und tertiären Schichten eingenommen wird, bilden letztere auf der es nach Süden begrenzenden Abdachung der Hochebene eine verhältnismäßig nur dünne und mehrfach durchbrochene Decke über dem aus Buntsandstein bestehenden Untergrunde. Im äußersten Südwesten — am linken Ufer der Weißen Elster — tritt vermöge einer nicht bedeutenden Aufsattelung auch noch die Zechsteinformation in ihrer obersten Abteilung

dem Plattendolomit und den wenig entwickelten bunten Letten, zu Tage, die im Osten das zum erzgebirgischen Systeme gehörige Rotliegende als mehr oder minder breites Band umsäumt. Der Plattendolomit ist auch in der Mitte des ganzen hier behandelten Gebietes — am Bahnhof Wuitz — Mumsdorf, gerade am Südrande des Tieflandes — durch eine Bohrung in ungefähr 80 m Tiefe erreicht worden. Der Buntsandstein gehört zum überwiegenden Teile der unteren Abteilung dieser Formation an. Von der für erstere geltenden feinkörnigen Beschaffenheit zeigt sich im südlichen Teile des Blattes Altenburg, an den Hängen des Sprottetales, eine auffallende Abweichung, indem hier die liegenden Schichten eine geradezu konglomeratische Ausbildung darbieten. Die mittlere Abteilung des Buntsandsteins ist nur auf Blatt Zeitz vertreten (Röth im Gebiet überhaupt nicht). Hier ist namentlich in der Westhälfte des Blattes, an den Talgehängen der Elster, die Grenze zum Unteren Buntsandstein recht scharf, indem hier eine das Hangende des letzteren bildende stark dolomitische, zuweilen fast oolithische Bank eine meist deutlich hervortretende Terrainkante bildet. Unterhalb dieser Bank herrscht die rote Farbe, oberhalb die graue. Die festen Bänke des Mittleren Buntsandsteins werden in einer ganzen Reihe von Steinbrüchen gewonnen, während solche in dem großenteils aus Letten und Schiefertonen bestehenden Unteren fast ganz fehlen.

Die gesamten tertiären Ablagerungen sind zum Unteroligocän zu stellen. Durch ein eingeschaltetes Braunkohlenflöz ergibt sich eine Gliederung in eine liegende und eine hangende Stufe, die — aus Sanden und Kiesen sowie Tonen bestehend — keine petrographischen Unterschiede von einander aufweisen und wechselnde Mächtigkeit besitzen. Sieht man von einigen nachträglichen Auswaschungen ab, die bemerkenswerter Weise z. T. dem Zuge der heutigen, garnicht bis zum Niveau der Kohle eingesenkten Flußläufe folgen, so hat das im Mittel ungefähr 10 m mächtige Kohlenflöz im nördlichen Teile eine durchgehende Verbreitung. Nach Süden zu erfolgt eine Abschnürung kleinerer, wohl schon ursprünglich selbständiger Becken.

Unter den diluvialen Bildungen lassen sich als Hauptvertreter 1. Schotter und Sand, 2. Geschiebemergel bezw. -lehm und 3. Löß unterscheiden, neben denen noch intermediäre Gebilde mannigfaltiger Art vorkommen. Diese Reihenfolge gibt zugleich die herrschende Schichtenfolge an; doch treten im allgemeinen nicht alle drei Stufen zusammen auf, meist nur zwei, nicht selten bloß eine. Während typischer Geschiebemergel noch im äußersten Süden (am Südrande des Blattes Altenburg) zu beobachten ist[1], wenn auch nur in geringer Ausdehnung, überschreitet der Löß in seiner typischen Ausbildung nach Norden nicht den Fuß (der Abdachung) des höhergelegenen Hügellandes. Zwar wird im Tieflandsanteil die Oberfläche bis etwa 1 m Tiefe auch vielfach von einem feinsandigen, geschiebefreien Lehm eingenommen, der zum Löß in genetischer Beziehung stehen mag, immerhin bleibt das Zusammenfallen der nördlichen Verbreitungsgrenze des typischen Lösses mit dem Südrande des Tieflandes bemerkenswert. Doch erfordert das Verhältnis des Lösses zum Geschiebemergel eine eingehendere Darstellung, als sie im Rahmen dieses Berichtes gegeben werden kann.

9. Provinz Brandenburg.

SCHMIERER, Nördliches und südliches Diluvium auf dem südöstlichen Fläming, Blätter Göllnitz, Alt-Döbern und Senftenberg.

Herr TH. SCHMIERER berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf den Blättern Göllnitz, Alt-Döbern und Senftenberg im Jahre 1903 und 1904:

Auf den Blättern Alt-Döbern und Senftenberg erfährt der Plateaurücken des Fläming eine auffallende Verschmälerung. Diese Verschmälerung wird verursacht einerseits im Norden durch das Hereingreifen des mit dem Glogau-Baruther Urstromtal in Verbindung stehenden Alt-Döberner Staubeckens (s. Bericht zu Blatt Alt-Döbern, Dieses Jahrbuch 1902, S. 680), andererseits im Süden

[1] Weiter nach Westen freilich endigt er — wenigstens in einigermaßen typischer Form — bereits in der Breite von Zeitz, womit über sein etwaiges Auftreten auf südlicheren Blättern nicht vorgeurteilt sein soll.

durch eine Ausbuchtung des nach den Aufnahmen von Herrn Keilhack bei Grube Marie II mit dem Göllnitz-Drochower Becken in Verbindung tretenden südlichsten diluvialen Haupttals, dessen nördlicher Rand auf dem Blatt Senftenberg durch die Ortschaften Klein- und Groß-Räschen, Schmogro, Dörrwalde, Allmosen, Lindenfeld bezeichnet wird. Von Klein-Räschen ab biegt der Talrand in scharfem Bogen nach Südosten um und verläuft erst etwa vom Schnittpunkt der Lübbenauer und Cottbuser Bahn ab wieder in ostwestlicher Richtung.

Der Südabhang des Fläming wird gebildet von einem nur 0,5—5 km breiten Sandr, der, teils vom Hauptendmoränenzug auf Blatt Alt-Döbern, teils von einer etwas älteren, den Dörrwalder Forst durchziehenden Endmoränenetappe ausgehend, sich nach Süden senkt und ganz unmerklich in den Talboden des südlichsten Urstromes übergeht. Seine östliche Grenze auf Blatt Alt-Döbern bezeichnet die Linie Cunersdorf, Halang-Mühle, Leeskow.

Unter dem Sandr zieht sich auch noch über die im Dörrwalder Wald und bei Dürre Wolf gelegenen südlichsten Blockpackungen des Fläming hinaus die jüngere Grundmoräne bis in die Talniederung hinein, um sich dort in der Gegend von Rosendorf auszukeilen. Die Niederung des Urstromtales ist neben den diluvialen Talsanden von einem sehr verwickelten System alluvialer Ablagerungen erfüllt. Unter ihnen ist bemerkenswert das Auftreten von Schlick südlich Klein-Koschen und entlang der heute regulierten Sernoer Elster. Vom Buchwalder Busch ab scheint er sich ziemlich lückenlos an ihr Flußbett zu halten. Spätere Aufnahmen werden ergeben, ob die alluvialen Elbwässer einst wirklich einen Rückstau bis in die Senftenberger Gegend erfahren haben.

Nach Westen auf Blatt Göllnitz läßt sich die typische Landschaftsform des Sandrs weiter verfolgen, immer im Anschluß an den Hauptzug der Lausitzer Endmoräne, die in der Form von Blockpackungen und Sandaufschüttungen langgestreckte, fortlaufende Hügelzüge im Jagen 113, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 146 der Alt-Döberner Forst bildet und in den Kalk-, Wein-, Ragansbergen etc. ihre Fortsetzung nach Nordwesten findet. Der Sandr erreicht hier nur eine Breite von 300—1500 m und lehnt

sich im Süden an die Niederung eines etwa 50 qkm fassenden Beckens an. Hier sammelten sich die dem Eisrand entströmenden Schmelzwässer, stauten sich, da auf Blatt Klettwitz vorgelagerte Berge älteren Diluviums (s. unten) einen Abfluß nach dem wenige Kilometer weiter südlich fließenden Urstrom zunächst hinderten, auf- und brachten die gesamte Gletschertrübe zur Ablagerung. Das Becken, dessen Rand etwa durch die Dörfer Barzig, Lugk, Lipten, Saado, Rutzkau, Weinberg bei Göllnitz (Blatt Göllnitz), Lieskau (Blatt Finsterwalde), Sallgast, Saalhausen, Drochow, Dobristroh (Blatt Klettwitz), bezeichnet wird, ist erfüllt mit jungglazialen Tonen, Mergelsanden und Sanden. Das jungglaziale Alter dieser Beckenbildungen ist nicht nur eine Folgerung der geologischen Geschichte des Gebiets, sondern auch durch Erbohren des Geschiebemergels als Untergrund der Beckenbildungen an zahllosen Stellen erwiesen. Der Geschiebemergel tritt auch am Rande des Beckens und der dasselbe durchziehenden Alluvialrinnen vielfach zu Tage. Bezüglich der Lagerungsverhältnisse ist zu bemerken, daß auch hier wie vielfach anderwärts, die Ablagerung von Tonen und Mergelsanden regelmäßig derjenigen der Beckensande vorausging. Das Vorkommen der Mergelsande, durch alle Übergänge mit den Tonmergeln verbunden, beschränkt sich auf die Ränder des Beckens. Die tonigen Beckenbildungen erreichen eine Mächtigkeit von 3 m und darüber.

Das in 2 diluviale, bei 120—130 m und 116—120 m Höhe liegende Terrassen eingesenkte postglaziale Becken wird durchflossen von der kleinen Elster, die in seinem Bereich den Namen Luch-Kanal führt. Die postglazialen Gewässer abradierten die jüngere diluviale Terrasse zum großen Teil, waren aber nur selten imstande, auch die an der Basis derselben liegenden fetten Beckentone zu entfernen. Diese bilden fast durchweg den Untergrund auch des postglazialen Beckens.

Als Untergrund der diluvialen Beckenterrasse spielen neben dem Oberen Geschiebemergel im südlichen Teil des Beckens auch gewisse Sande und Kiese eine Rolle, die sich wesentlich von den jungglazialen Sanden und Kiesen der Gegend unterscheiden. Sie bestehen nämlich zu 90—95 pCt aus südlichem Material, vorwiegend weißen Milchquarzen und Kieselschiefern, sehr zurücktretend aus

südlichen Konglomeraten, Achat- und Chalcedongeschieben. Die Größe dieser Geschiebe geht selten über Wallnußgröße hinaus. Nur sehr selten finden sich auch nordische Geschiebe, welche die südlichen meist an Größe übertreffen und die Zugehörigkeit dieser Ablagerungen zum Diluvium beweisen. Diese Bildungen setzen das ganze Senftenberger Plateau zusammen und machen auf den Blättern Senftenberg und Klettwitz den Hauptanteil der hangenden Schichten der dortigen Braunkohlenformation aus. Sie sind dort von Herrn Keilhack als dem älteren Diluvium angehörig aufgefaßt und kartiert worden. Meine Aufnahmen und Begehungen auf den nördlich anstoßenden Blättern Alt-Döbern, Göllnitz, Calau und Vetschau scheinen diese Auffassung zu bestätigen. Überall, wo dieses südliche Diluvium zusammen mit nordischem auftritt, schiebt es sich zwischen das nordische Diluvium und die miocänen Lausitzer Braunkohlenbildungen ein. Dies hat die Untersuchung vieler Tiefbohrungen aus der gesamten Nieder-Lausitz gelehrt, dies beweisen auch zahlreiche Gruben-Aufschlüsse unseres Gebiets. In der Tongrube der Ziegelei Muckwar finden sich nur wenige Decimeter nordischen Diluviums über den südlichen Sanden und Kiesen, welche den dort abgebauten Tertiärton überlagern. Zuweilen vertreten einzelne große Geschiebe und Blöcke, die in die obersten Decimeter des südlichen Diluviums eingepreßt sind, das nordische Diluvium. Letzteres ist der Fall in einer Kiesgrube bei Zürchel (Südwestecke des Blattes Göllnitz). Bei Buchwäldchen und Luckaitz finden sich verschiedene typische Durchragungen, deren Kern aus südlichem Diluvium, zuweilen außerdem aus Tertiär besteht. Eine Grube nordöstlich Buchwäldchen zeigt auf den Kopf gestelltes südliches Diluvium, diskordant überlagert von einer verschwindend dünnen Decke nordischen Diluviums. Dieselbe Erscheinung zeigt eine Kiesgrube nordöstlich Luckaitz. Hier sind aber auch noch tertiäre Flaschentone mit von der Aufpressung betroffen worden. Solchen Durchragungen mögen wohl die jungglazialen Sande ihren in unserer Gegend schon recht erheblichen Gehalt an südlichem Material verdanken. Unter ihnen haben die Tal- und Beckensande gegenüber den Plateausanden entschieden einen größeren Gehalt an südlichem Material aufzuweisen.

SCHULTE, Seen, Endmoränen, Talstufen, Blätter Lychen, Himmelpfort, Dannenwalde, Fürstenberg.

Herr L. SCHULTE berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahme auf den Blättern Lychen, Himmelpfort, Dannenwalde und Fürstenberg in den Jahren 1902—1904:

Die sehr verschiedenartig gestaltete Oberfläche des gesamten Gebietes gehört der südlichen Abdachung des baltischen Höhenrückens an. Der nördliche Teil, die eigentliche diluviale Hochfläche, ist im Allgemeinen sehr uneben im Gegensatz zu dem südlichen, größtenteils der Talfläche angehörenden, der eine teils ebene, teils sanft wellige Fläche darstellt, aus der größere und kleinere Inseln des Höhendiluviums hervorragen.

Die höchsten Erhebungen haben die Blätter Lychen und Fürstenberg aufzuweisen; auf ersterem steigt die Hochfläche bis zu 103,9 m an (Höhe nw. von Rutenberg), auf letzterem bis zu 105,2 m (östlich von Tiefenbrunn). Die Höhe der Seenspiegel schwankt zwischen 77,7 m (Rednitz-See, Bl. Lychen) und 46,9 m (Gr. Wentow-See, Bl. Dannenwalde). Die tiefste vorkommende Stelle mit 46,0 m wird durch den Wasserspiegel der Havel in der Südostecke des Blattes Dannenwalde bezeichnet.

In die Oberfläche ist eine große Anzahl teils mit Wasser, teils mit Alluvionen erfüllter Rinnen und Becken eingesenkt, welche meistens mit einander durch Wasserläufe in Verbindung stehen oder ehemals gestanden haben und zum größten Teile den sehr verwickelten Rinnensystemen angehören, von denen das Gebiet und seine Umgebung durchzogen ist.

Wenn man die Rinnen und Seen der vorliegenden Blätter mit denen der benachbarten Meßtischblätter zusammen betrachtet, so sind zwei Hauptrichtungen unverkennbar, mit denen die Längserstreckung weitaus der meisten Rinnen und der rinnenförmig gestalteten Seenbecken zusammenfällt: eine nordwest-südöstliche und eine nordost-südwestliche. Kreuzungen beider Richtungen finden häufig statt; die an den Kreuzungspunkten liegenden Seen haben demgemäß zwei den Hauptrichtungen entsprechende Längsrichtungen. Dadurch bedingt ist auch die vielfach deutlich nach zwei Richtungen verzerrte Gestaltung vieler Seen des ganz im Nordwesten gelegenen Gebietes (Blätter Wesenberg, Ahrensberg,

Rheinsberg), der eigentlichen mecklenburgischen Seenplatte, in dem wegen der Dichtigkeit in der Aufeinanderfolge der Seen eine Gruppierung dieser nicht mehr durchführbar ist; ihre Hauptaxe streicht aber gewöhnlich nordost-südwestlich.

Nicht immer ist, wie schon oben gesagt wurde, eine Verbindung der Seenbecken durch Alluvionen oder Wasserläufe noch vorhanden; es wird daher in der folgenden, nur die Seenbecken berücksichtigenden Gruppierung dieser in bestimmter Richtung die Bezeichnung Seenkette angewendet, und nur die deutlich ausgeprägten Seenketten sollen angeführt werden.

I. Seenketten in nordost-südwestlicher Richtung (Reihenfolge von O. nach W.):

a) Zwischen Neuhaus (Ringenwalde)[1] und Döllenkrug (Gollin): Briesen-, Rother-, Kleiner und Großer Prüßnick-, Krummer-, Gr. Dölln-See.

b) Zwischen Alt-Temmen (Ringenwalde), Gollin (Gollin), Colonie Großväter (Gollin): Geland-, Behrends-, Sabinen-, Mühlen-, Schmale Temmen-, Düster-, Klare-, Gr. und Kl. Krinert-, Proweske-, Lübbelow-, Lübbesecke-, Stab-, Gabs-, Bollwin-, Gr. und Kl. Gollin-, Beber-, Kl. und Gr. Väter-See.

c) Zwischen Kuhz (Boitzenburg), Templin (Templin), Kannenburg (Hammelspring), Tornow (Dannenwalde): Kuhzer-, Gr. Dolgen-, Dolgen-, Kl. Dolgen-, Gleuen, Templiner-, Röddelin-, Gr. Lanken-, Gr. Kuhwall-See (in der südöstlichen Verlängerung liegt der Havel-Fluß und der Gransee).

d) Zwischen Zerwelin und Bröddin (Boitzenburg): Schumellen-, Haus-, Tiefe und Flache Clöwen-, Poviest-See.

e) Zwischen Lichtenberg (Feldberg), Küstrinchen (Thomsdorf), Lychen (Lychen), Zootzen (Himmelpfort): Breiter und Schmaler Lucin-, Wootzen-, Zansen-, Carwitzer-, Dreetz-, Krüselin-, Kl. und Gr. Mechow-, Rohr-, Pöhle-, Weutsch-, Wasch-, Torgelow-See, Mühl-Teich, Krummer-, Küstrin-See,

[1]) Die in ( ) angegebenen Ortsnamen bezeichnen die Meßtischblätter, in deren Bereich die von den Seen berührten Punkte und die Seen liegen.

Oberpfuhl, Gr. und Kl. Lychen-, Mellen-, Modder-, Pian-, Modderfitz-, Haus-, Sydow-, Stolp-See.

f) Dolgener-, Schwarzer-See, Grüpken-Teich (Thurow), Linow-, Gr. und Kl. Kölln-, Krummer-, Kl., Gr. und Ober Kastaven-See.

II. Seenketten in nordwest-südöstlicher Hauptrichtung (Reihenfolge von N. nach S.):

a) Zwischen Carwitz (Feldberg) und Blankensee (Gerswalde): Carwitzer-, Mellen-, Krewitz-See, Küchen-Teich, Haus-See, Haßlebensche Lanke (Kreuzung mit I c, d, e).

b) Zwischen Rutenberg (Lychen), Küstrinchen (Thomsdorf), Herzfelde (Templin): Rednitz-, Kl. Kron-, Tiefer-, Fauler-, Gr. Küstrin-, Stoitz-, Rathenow-, Kl. und Gr. Warthe-, Mäuschen-See (Kreuzung mit I c, d, e).

c) Zwischen Retzow (Lychen), Alt-Placht (Gandenitz), Netzow (Templin), Götschendorf (Ringenwalde): Wurl-See, Nesselpfuhl, Zens-, Platkow-, Griebchen-, Glambeck-, Schulzen-, Fienen-, Netzow-, Bruch-, Fähr-, Labüske-, Temnitz-, Kölpin-, Gotts-See (Kreuzung mit I b, c).

d) Zwischen Düsterförde (Ahrensberg), Himmelpfort (Himmelpfort), Storkow (Hammelspring): Krumme-, Kl. und Gr. Schwaberow-, Thymen-, Stolp-See, Havelfluß, Kl. und Gr. Wokuhl-See (Kreuzung mit I c, e).

e) Zwischen Belauf Bärenbusch (Rheinsberg), Menz (Fürstenberg), Seilershof (Gransee), Mildenberg (Dannenwalde): Gr. Krukow-, Nehmitz-, Teufels-, Roofen-, Kl. und Gr. Wentow-See, Alte Havel (Kreuzung mit I c).

f) Zwischen Feldgrieben (Rheinsberg) und Dollgow (Gransee): Wittwe-, Kölpin-, Gr. Tietzen-, Dollgower-See.

Seenketten mit mehr ost-westlichem Verlaufe liegen in der Nähe der Kreuzungen beider Hauptrichtungen; so liegt z. B. die Seenkette Kremp-See (Hammelspring-) — Polsen-See (Gollin) zwischen den Kreuzungen von I c mit II d und von I b mit II c.

Der geologische Aufbau und die oro-hydrographische Gestaltung des kartierten Gebietes und seiner Umgebung ist beeinflußt

einmal durch die Nähe der sich nördlich, nordöstlich und östlich von dem Gebiete hinziehenden großen südbaltischen Endmoräne (Hauptmoräne) und den mit dieser in Beziehung stehenden Endmoränenbildungen auf den vorliegenden Blättern selbst, sodann durch das den Endmoränen entströmte und davor angesammelte Schmelzwasser, durch dessen Einwirkung mannigfache Veränderungen in dem den Endmoränen vorgelagerten Gelände vor sich gegangen sind.

Die Endmoränenbildungen des Blattes Lychen lassen sich in zwei Staffeln gruppieren. Die eine bildet die Fortsetzung eines bis in die Nähe der Hauptmoräne reichenden Bogens längs der Geschiebemergelflächen westlich von Läven (Bl. Feldberg) und Beenz (Bl. Thomsdorf), der auf das Blatt Lychen südlich vom Rednitz-See übertritt, von wo er westwärts sich den Klapperbergen zuwendet. Kies, Gerölle und steinige Sande bezeichnen bis dahin den Verlauf der Endmoräne. Die Klapperberge, der am schärfsten ausgeprägte Teil dieses Endmoränenzuges, werden aus einer Anzahl auffälliger, teils aus Blockpackungen bestehender, teils aus Geröllen, Kies oder steinigen Sanden zusammengesetzter Kuppen gebildet. Von den Klapperbergen biegt die Endmoräne nach Süden ab und ist noch bis zu den Höhen nördlich von Bohmshof, nordwestlich vom Großen Lychen-See, deutlich zu verfolgen. Auf dieser Strecke erhält sie ihr Gepräge durch zahlreiche aus Geröllen, Kies und steinigen Sanden gebildete Kuppen oder wallartige Rücken. Jenseits Bohmshof konnten weitere Spuren dieser Staffel nicht nachgewiesen werden.

Die zweite Staffel ist in größerer Ausdehnung zu verfolgen. Sie zweigt von der großen südbaltischen Endmoräne südlich von Feldberg bei Carwitz (Bl. Feldberg) in einem spitzen Winkel ab, verläuft auf dem Blatte Thomsdorf ungefähr längs des von Carwitz über Mechow nach Lychen führenden Weges in einem Bogen, fast gleichlaufend mit der ersten Staffel, und tritt am Ostrande des Blattes Lychen längs der Geschiebemergelflächen nördlich von der Stadt Lychen auf. Die Höhen südlich von dieser Stadt bezeichnen den weiteren Verlauf des Endmoränenzuges, der nun auf das Blatt Himmelpfort in dessen nordöstlicher Ecke fortsetzt und

dasselbe bis zum Westrande mit einem Bogen durchquert. Allerdings sind die einzelnen Endmoränenstücke dieses Blattes durch große Lücken von einander getrennt; die vorhandenen Teile außer den kleinen Stücken der Nordostecke liegen in der östlichen und südlichen Umgebung des Stolp-Sees, und zwar östlich von Himmelpfort und in der Umgebung von Zootzen.

In der Forst westlich von Zootzen bis zum Blattrande gehend und auf das Blatt Fürstenberg hinüberstreichend setzt nun eine bis 3,5 km breite, stark hüglige Fläche steiniger Sande mit vereinzelten Kiesrücken ein. Sie bedeckt einen großen Teil der Nordhälfte von Blatt Fürstenberg und streicht in ostwestlicher Richtung fort bis in die Nähe des Großen Stechlin-Sees. Innerhalb der Großherzoglichen Forst Steinförde macht der Zug eine Biegung nach Nordwesten bis zum Nordrande des Blattes Fürstenberg und nur wenig darüber hinaus (Bl. Ahrensberg), wo die letzten Spuren von Endmoränenbildungen auf der nördlich durch den Ziern- und Ellbogen-See begrenzten Hochfläche bei Gr. Mehnow zu finden sind. Über diese Grenze hinaus war eine weitere Verfolgung der Endmoräne in dem gänzlich unübersichtlichen Gelände ohne genaue Kartierung bisher nicht möglich.

Wie die erste der beiden beschriebenen Staffeln aus zwei Bogenstücken besteht, nämlich aus den Stücken Läven-Klapperberge und Klapperberge-Bohmshof, so ist auch die zweite, von der Hauptmoräne bis an den Nordrand des Blattes Fürstenberg wenn auch mit Unterbrechungen zu verfolgende Endmoräne, der ich den Namen Fürstenberger Endmoräne geben möchte, aus zwei größeren Bogenstücken gebildet: der eine erstreckt sich von Carwitz bis Lychen, der zweite von Lychen bis Groß-Mehnow.

In seiner Abhandlung über die Endmoränen Mecklenburgs hat E. Geinitz[1]) bereits auf die auffälligen »moränenartigen« Erscheinungen bei Fürstenberg[2]) hingewiesen, deren weitere Verfolgung ihm damals nicht möglich war. Die von ihm beschriebenen Bildungen auf der Feldmark Fürstenberg, im nördlichen Teile der

---

[1]) Mitteilungen der Großh. Mecklenb. Geologischen Landesanstalt IV. Rostock 1894.

[2]) Ebenda S. 21.

Königlichen Forst Menz, in der Forst Steinförde und bei Gr. Mehnow gehören der Fürstenberger Endmoräne an. Die südlicher gelegenen, ebenfalls von E. Geinitz erwähnten vereinzelten Kuppen mit auffallendem Steinreichtum bei Neu-Roofen und bei Buchholz, mit denen ich noch die geschiebereichen Sand- und Kieskuppen östlich und westlich von Gramzow an der Grenze der Blätter Fürstenberg und Himmelpfort in Verbindung bringen möchte, sind vielleicht die Reste einer sonst zerstörten älteren Vorstaffel.

Die zum Teil bedeutenden Lücken zwischen den einzelnen Endmoränenstücken machen deren Erkennung als Teile größerer Züge im vorliegenden Gebiete oft recht schwierig. Dazu kommt noch die Unübersichtlichkeit des bewaldeten Geländes namentlich im westlichen Teile der Fürstenberger Endmoräne, ferner der Umstand, daß die Endmoränenbildungen nicht, wie es anderwärts die Regel ist, das Hinterland als besseres, durch Geschiebemergel ausgezeichnetes Gelände von der davorliegenden Sandlandschaft trennen; nur bei den Bogenstücken innerhalb der Blätter Feldberg und Thomsdorf und einem kurzen Stücke am Ostrande des Blattes Lychen ist eine solche Trennung aufzuweisen; sonst hat das Gelände überall das Gepräge der Heidelandschaft. Diese Erscheinung ist auf die Wirkung des Schmelzwassers zurückzuführen, das jüngeren, zurückliegenden Eisrandlagen entströmte und das Vorland überflutete. Dadurch wurden weite Flächen eingeebnet und mit Sandmassen überschüttet, auch die älteren Endmoränenzüge vielfach durchbrochen und zerstört. Es ist anzunehmen, daß das Schmelzwasser in den nördlich gelegenen Teilen der Hauptmoräne seinen Ursprung nahm.

Die Beobachtung von Wasserstandsmarken ergab das Vorhandensein von zwei diluvialen Talstufen. Die Ufer der Havel und die Ränder der damit in Verbindung stehenden Seen und Rinnen zwischen Lychen, Fürstenberg und Gr. Mehnow sind an vielen Stellen von Steilgehängen begleitet und weisen in der Höhe von 60 m ü. d. M. Terrassenbildungen auf. Diese Diluvialterrasse tritt wieder im südöstlichen Teile des Blattes Fürstenberg hervor; sie umgibt die Alluvionen des Polzer-Kanals südlich von

Burow und die vom Polzer-Fließ durchströmte Torfniederung und verbreitert sich zu einer ausgedehnten Talfläche nach Süden und Osten, auf dem noch nicht kartierten Blatte Gransee und den vorliegenden Blättern Himmelpfort und Dannenwalde. Sehr deutlich ist der Absatz zwischen der stark welligen, unregelmäßig begrenzten Hochfläche und dem fast ebenen, südwärts davon sich ausdehnenden Gelände zwischen Gramzow und Bredereiche (Bl. Himmelpfort). Wie weit die Erstreckung dieser Talstufe nach Osten und Süden geht, konnte bisher nicht festgestellt werden. Aus der Talfläche ragen größere und kleinere Inseln hervor, besonders die größtenteils aus Geschiebemergel bestehenden Hochflächen bei Boltenhof, Blumenow, Barsdorf und Neu-Tornow.

Es liegen aber auch in der Talfläche der westlichen Hälfte des Blattes Dannenwalde, die hauptsächlich von Talsand eingenommen wird, Geschiebemergelflächen, deren Oberfläche völlig eingeebnet ist und die sich in keiner Weise von ihrer Umgebung erheben.

In die Hauptterrasse ist auf dem Blatte Dannenwalde noch eine tiefere, bei 50 m abgesetzte Diluvialterrasse eingesenkt, deren nördliche Begrenzung bei Alt-Lüdersdorf, Ribbeck, Zabelsdorf, Marienthal und Burgwall an z. T. sehr deutlichen Marken erkennbar ist. Diese Talstufe gehört zwischen Alt-Lüdersdorf, Ribbeck, Gransee und Badingen einem großen Becken an, das zum Teil mit mächtigen Tonablagerungen erfüllt ist und durch eine schmale Niederung südlich von Ribbeck mit der großen, den südöstlichen Teil des Blattes Dannenwalde einnehmenden Talfläche in Verbindung steht. Diese erstreckt sich, von der Havel durchströmt, nach Osten und Süden noch weit über die angrenzenden Blätter hinaus; sie weist ebenfalls bedeutende Tonlager auf.

10. Provinz Pommern.

WUNSTORF, Miocän, Oscillation, Wallberge, Tone und Feinsande, Blätter Priemhausen und Kublank.

Herr W. WUNSTORF berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf den Blättern Priemhausen und Kublank in den Jahren 1903 und 1904:

Aeltere Schichten als Diluvium sind im Bereich der Hochfläche auf den Blättern Priemhausen und Kublank vor 2 Jahren durch Tiefbohrungen bei den Dörfern Schellin und Kunow am Ostufer des Madü-Sees erschlossen worden. Es hat sich herausgestellt, daß bei diesen Dörfern in geringer Tiefe miocäne Ablagerungen, nämlich Braunkohle und braunkohlenhaltige Quarzsande, vorhanden sind, die auch auf den Nachbarblättern Werben und Stargard nachgewiesen wurden und sich dem Miocän, das sich durch ganz Hinterpommern erstreckt, eingliedern. Eine Darstellung der Ergebnisse der Bohrungen kann sich leider nur auf die Profile des Bohrmeisters beziehen, da die Bohrproben seiner Zeit nicht geologisch bestimmt worden sind. Die vom Bohrunternehmer mitgeteilten Profile sind in den Erläuterungen zum Blatt Kublank enthalten, so daß sich eine Wiedergabe derselben an dieser Stelle erübrigt.

Am Nordende von Kunow wurde beim Vertiefen eines Brunnens unter einem 14 m mächtigen »blauen Ton«, worunter wahrscheinlich Geschiebemergel zu verstehen ist, ein Braunkohlenflötz angetroffen und bis zu 27 m Tiefe nicht durchsunken. Am Südrand des Torfmoors östlich vom Dorf sind 4 Bohrungen niedergebracht, in denen unter 7,50—11 m mächtigen alluvialen und diluvialen Schichten Braunkohle gefunden wurde, deren Liegendes, trotzdem das eine Bohrloch bis zu 34 m Tiefe eindrang, nicht ererreicht wurde. In der Wiesensenke westlich Schellin, wo in 7 Bohrlöchern die Kohle festgestellt worden ist, werden die miocänen Schichten von einer nur 3—4 m starken Decke von Alluvium und Diluvium bedeckt. Sowohl nach O. als nach W. werden entsprechend dem ansteigenden Niveau der Oberfläche die Deckschichten mächtiger, um in Einsenkungen wieder abzunehmen. Im Dorfe Schellin selbst liegen beim Schulhause auf der Kohle

14 m Geschiebemergel, und in der Einsenkung südöstlich vom Dorf, wo die Kohle in einer Mächtigkeit von 33 m vorhanden ist, waren wiederum als Hangendes nur 5 m Alluvium und Diluvium zu durchdringen. In einigen Bohrlöchern wurden neben der Braunkohle stark Kohle-führende Quarzsande angetroffen, die erstere über- oder unterlagern oder auch in sie eingeschaltet sind.

Der Abbau der Braunkohle wird durch die Wasserverhältnisse im Untergrund erschwert werden. Es ist durch neuere Bohrungen festgestellt worden, daß sich die diluvialen Deckschichten am nahen Westrande der Hochfläche auskeilen, und daß zwischen Verchland und Kunow die Braunkohle zum Teil direkt unter den alluvialen Bildungen des Madü-Sees liegt. Das Wasser der die Kohle begleitenden Sande steht also in Verbindung mit dem des Madü-Sees und wird sich nur durch kostspielige Anlagen von einem Tagebau, um den es sich zur Gewinnung der Kohle bei Schellin und Kunow wohl nur handeln könnte, fernhalten lassen.

Über die Beschaffenheit der Kohle war nichts in Erfahrung zu bringen. Deecke sagt, daß sie, wie er erfahren habe, nur 8 pCt. hinterlasse und sich zur Brikettfabrikation eigne[1]).

Im allgemeinen scheint die Oberfläche der miocänen Schichten im Untergrunde dieses Gebietes nur geringen Niveauschwankungen unterworfen zu sein, die noch nicht den Betrag von 10 m erreichen. Auch auf dem südlich anstoßenden Blatt Werben wurde bei Schlötenitz und auf dem östlichen Nachbarblatt Stargard bei Klützow Braunkohle in einem Niveau erbohrt, das dem derselben Schicht bei Schellin und Kunow ungefähr entspricht.

Östlich dieser Dörfer, sowie zwischen Schellin und Verchland besteht die Oberfläche aus einem Geschiebemergel von so geringer Mächtigkeit, daß fast jede 2 m-Bohrung das Liegende, einen schwach kiesigen Sand, antraf. Es hat sich nun gezeigt, daß diese wenig mächtige Grundmoräne nur eine besondere Bank des Oberen Geschiebemergels darstellt. Östlich Kunow konnte festgestellt

[1]) Deecke, Neue Materialien zur Geologie Pommerns, Mitteilungen aus dem naturw. Verein für Neuvorpommern und Rügen in Greifswald. 34. Jahrg. S. 48.

werden, daß sich der Geschiebemergel der östlichen Hochfläche unter die dort auf einem kleinen Gebiet oberflächenbildend auftretenden kiesigen Sande hinabzieht und diese von einem wenig mächtigen Geschiebemergel, der die Oberfläche nach Kunow zu bildet, überlagert werden. Auch manche der Braunkohlebohrungen weisen auf eine Spaltung des Oberen Geschiebemergels hin, die auf eine Oszillation des Eisrandes zurückzuführen ist.

Im allgemeinen ist die Oberfläche des Plateaus auf beiden Blättern schwach wellig oder eben. Einige Abwechslung in das einförmige Landschaftsbild bringen eine Reihe Aufpressungsrücken, die mit steilen Böschungen der Hochfläche aufgesetzt und oft weithin zu erkennen sind. Sowohl auf dem Blatt Kublank als auch auf dem Blatt Priemhausen streichen diese Rücken, abgesehen von geringen Krümmungen, ungefähr N.—S. Sie bestehen, wie sich an vielen Stellen durch Bohrungen nachweisen ließ, aus Unteren Sanden, die oft einen sich riffartig im Rücken entlang ziehenden Kern von älterem Geschiebemergel umhüllen und in Aufschlüssen die charakteristische dachförmige Lagerung zeigen. Als Ursache der Bildung dieser Aufpressungsrücken sind Spalten in der Eisdecke anzusehen, und da viele der Wallberge einander gleichsam fortzusetzen scheinen, müssen wir uns die Eisdecke weithin von Rissen durchsetzt denken, die sich streckenweise zu Spalten öffneten und so Gelegenheit zur Aufwölbung tieferer Schichten gaben. Keilhack hat auf seiner geologisch-morphologischen Übersichtskarte von Pommern die Aufpressungsrücken des Blattes Kublank als Åsar dargestellt, was, so lange unter diesen Gebilde rein fluviatiler Entstehung verstanden werden, nicht gerechtfertigt ist.

Die Aufwölbung der Durchragungsrücken muß in der Abschmelzperiode erfolgt sein. Die Eisspalten erweiterten sich, und in ihnen bildeten sich Schmelzwasseransammlungen, deren Sedimente als Bildungen feinsten Korns auf dem Blatt Kublank fast an jedem Rücken nachgewiesen werden konnten. In Streifen geringerer oder größerer Breite begleiten fette Tone manche Wallberge und ziehen sich an ihnen oft bis auf den Kamm hinauf,

während sie an anderen nur in kleineren Fetzen an den Abhängen liegen.

Das Auftreten der Tone ist aber nicht allein an die Wallberge gebunden; sie bilden auch kleinere und größere Flächen auf dem ebenen oder flachwelligen Plateau östlich vom Madü-See, wo als Ursache ihrer Entstehung nur Becken in der Eisdecke oder am Eisrande in Frage kommen können. Von gleicher Entstehung sind auch die Feinsande, die auf der Hochfläche westlich vom Madü-See die oberflächenbildenden Sande mittleren Korns unterlagern oder in sie eingeschaltet sind.

Die geologischen Verhältnisse der Talsandflächen der Blätter Priemhausen und Kublank, sowie das Madü-Becken werden in besonderen Arbeiten behandelt werden.

Hess v. Wichdorff, Drumlinlandschaft im Kreise Naugard in Pommern.

Herr Hans Hess von Wichdorff berichtet im Anschluss an seine Aufnahmen auf Blatt Farbezin über eine typische Drumlinlandschaft im Kreise Naugard in Pommern:

In den Jahren 1893 und 1896 wurde von K. Keilhack eine bis dahin nur aus Irland, Schottland und Nord-Amerika bekannte diluviale Landschaftsform auch im norddeutschen Flachlande aufgefunden und beschrieben[1]), die sog. »Drumlinlandschaft«. Es handelt sich besonders um einen Bezirk nordwestlich von Lissa in der Provinz Posen sowie um bedeutend ausgedehntere Gebiete im vorderen Hinterpommern, wo diese Oberflächenformen in charakteristischer Weise auftreten. Besonders die letztgenannten Gegenden haben durch Keilhack eine eingehende Schilderung erfahren, die von einer Übersichtskarte der Drumlins dieses Landes begleitet wird. Bei der später folgenden geologischen Spezialaufnahme hat man nun mehrfach Bedenken gegen einzelne Angaben jener Drumlinkarte, deren Zweck doch vor allem eine geographische Übersicht über die hauptsächlichsten Verbreitungsgebiete der Drumlin-Hügelketten in Hinterpommern war, geltend

[1]) cf. K. Keilhack, Die Drumlinlandschaft in Norddeutschland. Dieses Jahrbuch für 1896.

gemacht. So wurden innerhalb dieser Gegend Landstriche beobachtet, denen ein Drumlincharakter nicht mehr zuzuerkennen war, an anderen Orten wieder wurden in der Nachbarschaft typischer Drumlins Höhenzüge nicht als sichere Drumlins, wohl aber als Hügelketten drumlinähnlicher Gestalt erkannt. Es mag an dieser Stelle bemerkt werden, daß im Laufe meiner Untersuchungen die Angaben Keilhack's in den Hauptpunkten sich durchaus bestätigt haben. Die von anderer Seite dagegen geltend gemachten Einwendungen dürften wesentlich auf den Umstand zurückzuführen sein, daß das auf der Übersichtskarte angegebene Verbreitungsgebiet der Drumlins mehrere typische Drumlinlandschaften umfaßt, zwischen denen drumlinartige Übergangsgebilde und auch völlig anders geartete Landschaftsformen vorherrschen. Jedenfalls bleibt Keilhack das Verdienst, als Erster auf diese wichtigen diluvialen Gebilde in Pommern hingewiesen zu haben.

Die augenblicklich herrschende Unklarheit in der Beurteilung dieser Frage bietet Veranlassung, eine bei der Spezialaufnahme in dieser Gegend näher untersuchte und als typische Drumlinlandschaft erkannte Gegend genauer zu schildern und im Anschluß daran einige Gesichtspunkte über das Vorkommen der Drumlins überhaupt in diesem Teile Hinterpommerns zu erörtern.

Bei der Aufnahme des Blattes Farbezin im Jahre 1901 wurde im Bereich des Kreises Naugard eine außerordentlich gut ausgeprägte Drumlinlandschaft vorgefunden, die in ihrem Zentrum die charakteristischen Merkmale dieser Landschaftsform deutlich aufweist, nach außen zu aber, allmählich unklarer werdend, langsam verklingt, um dann in andere Landschaftsformen überzugehen.

Die Haupteigenschaft der Drumlinlandschaft ist die Regelmäßigkeit, die außerordentliche Gesetzmäßigkeit des Aufbaues, die jedem unbefangenen Beobachter sofort ins Auge fällt. Ein Höhenzug hat die gleiche Richtung wie der andere, ein Tälchen verläuft schnurgerade wie das andere, die kleinen Wasserläufe und Bäche folgen ganz denselben Richtungen. Die langgestreckten, ganz flachwelligen, brodlaibähnlich gestalteten Höhenzüge sind untereinander völlig gleich gerichtet und ziehen genau von Norden nach Süden.

Zwischen ihnen liegen schmale Niederungen, die die Bahnen für das örtlich vorhandene Wasser geworden sind und heute von den kleinen Bächen der Gegend benutzt werden, ja teils schon früher die Rolle kleiner diluvialer Tälchen gespielt haben. Die hydrographischen Verhältnisse haben sich also durchaus dem Nord-Süd-System der ganzen Landschaft angepaßt. Da, wo die Drumlin-Hügelketten einmal auftreten, drücken sie auch der ganzen Landschaft ein eigentümliches Gepräge auf. Sie finden sich im allgemeinen nicht vereinzelt; sie bilden einen ganzen, geschlossenen Komplex, der sich als etwas Fremdartiges aus der Umgebung heraushebt. Die Drumlins der Gegend besitzen eine Längsausdehnung, die zwischen $1^1/_2$ und 3 km schwankt und eine Breite, die zwischen 250 und 600 m liegt. Gewöhnlich handelt es sich um langgestreckte Höhenzüge, deren Länge etwa der 4—5 fachen Breite entspricht. Es kommen aber auch plumpere, gedrungenere Formen vor, deren Länge nur das $2^1/_2$fache der Breite beträgt. Die Höhe der Drumlins schwankt zwischen 4 und 10 m. Was ihren inneren Aufbau anlangt, so bestehen die charakteristischen Drumlins speziell des Blattes Farbezin gewöhnlich ganz aus Grundmoränenmaterial, aus Geschiebemergel, weshalb in ihnen auch vielfach in früheren Zeiten tiefe Mergelgruben angelegt worden sind. Nur in einem Falle östlich nahe bei Farbezin wurde am Ende eines Drumlins ein größerer Kiesstreifen nachgewiesen, welcher nunmehr auch auf meine Veranlassung durch eine Kiesgrube aufgeschlossen ist.

Die Annahme, daß ein großer Teil der Drumlins des Blattes lediglich aus Geschiebemergel besteht, wie bereits die allgemeine geologische Untersuchung ergeben hatte, wurde im Frühjahr 1902 anläßlich des Eisenbahnbaues Naugard—Daber durch einen $4^1/_2$ m tiefen Eisenbahneinschnitt bestätigt, der zwischen den Orten Jarchlin und Schloissin quer durch ein 8 m hohes Drumlin gegraben wurde. Es ergab sich dabei folgendes Profil:

Ackererde 0—20 cm Tiefe.

Ganz schwach lehmiger Sand 20—60 cm Tiefe.

Grün- und braungefleckter sandiger Lehm 0,60—1,25 m Tiefe, stellenweise 1,60 m Tiefe.

Entkalkter Geschiebemergel 1,25 m (1,60 m) — 3,00 m, stellenweise 3,60 m.

Sehr sandiger Geschiebemergel mit vielen erratischen Blöcken bis $4^1/_2$ m Tiefe aufgeschlossen und von da durch eine Reihe von 2 m-Bohrungen ständig nachgewiesen — 3,00 m (3,60 m) bis 6,50 m Tiefe und mehr.

Auffällig erscheint die vollkommen horizontale Schichtung, welche der entkalkte Geschiebemergel in der oberen Hälfte seiner Ablagerung (in einer etwa 1 m mächtigen Schicht) zeigt, sowie die Form der übrigens sehr selten vorkommenden, meist faustgroßen, selten bis $^1/_2$ m langen Sand- und Tonschmitzen, die stets völlig

Figur 1.

horizontal liegen und in dieser Richtung wie ausgewalzt erscheinen. Es wäre gewagt, diese Umstände dahin zu deuten, daß bei der Ablagerung der Drumlins ein Druck durch das darüber liegende Inlandeis auf seine Unterlage ausgeübt worden sei; horizontal geschichteter Geschiebemergel findet sich ja auch da und dort ohne äußerlich erkennbare Ursachen der Schichtung. Soviel aber erhellt mit Sicherheit aus diesem Profil eines Drumlindurchschnitts, daß diese Bildungen keinesfalls einer Emporpressung oder Faltung ihre Entstehung verdanken, sondern sogleich in ihrer heutigen Gestalt abgesetzt worden sind.

Den landschaftlichen Charakter der langgestreckten, flachen und sanftabfallenden Höhenrücken der Drumlinlandschaft soll

nebenstehende Zeichnung eben jenes Drumlins wiedergeben, in dem der erwähnte Eisenbahneinschnitt angelegt ist[1]).

Wenn so landschaftlich und im innern Aufbau der Charakter dieser Drumlinlandschaft scharf und deutlich hervortritt, so ist dieses auf der geologischen Karte leider nur in wenigen Fällen zum Ausdruck zu bringen; nur wenn schmale diluviale Tälchen und Rinnen die Drumlins trennen, treten sie auch auf der Karte plastisch hervor. Einmal besteht das Gebiet, in dem die Drumlins auftreten, vorwiegend aus demselben Material (Geschiebemergel) wie diese selbst, so daß eine Grenze zwischen beiden zu ziehen unmöglich ist; andererseits sind manche Drumlins, wie z. B. ein solches nordöstlich von Schloissin, ganz unter einer bis 1 m mächtigen Sanddecke verborgen, zeigen aber topographisch außerordentlich scharf ihre Drumlinnatur. Ein dritter Fall ist nördlich vom Dorfe Bernhagen vielfach verbreitet. Dort treten nur die schmalen, fast ebenen Kämme der Drumlins als Geschiebemergel hervor, während die gleichmäßig abfallenden Seiten von einer $^3/_4 - 1^1/_2$ m mächtigen Sanddecke überlagert werden.

Die Ergebnisse der Untersuchungen in diesem typischen Drumlingebiet lassen sich in folgenden Sätzen wiedergeben:

1. Es sind tatsächlich im vorderen Hinterpommern Landschaften von typischem Drumlincharakter vorhanden.
2. Diese Drumlingebiete hängen nicht untereinander zusammen, sondern sind durch teilweise ganz anders geartete Landschaftsformen von einander getrennt.
3. In der Nachbarschaft der Drumlinbezirke findet häufig ein langsamer Übergang der typischen Drumlins in Höhenzüge von drumlinähnlichem Charakter statt, auch kommen Diminutivformen derselben vor.
4. Die Drumlins bestehen in den ausgesprochenen Drumlinlandschaften fast durchweg nur aus Geschiebemergel und dessen oberflächlichen Zersetzungsprodukten; drumlinähnliche Gebilde mit anderem Aufbau sind wohl besser nicht als solche zu bezeichnen.

[1]) Diese an Ort und Stelle entworfene Landschaftsskizze verdanke ich der Liebenswürdigkeit meines langjährigen Freundes, des Herrn Kunstmalers C. Krafft in Charlottenburg-Berlin.

Figur 2.

Typischer Drumlin-Höhenzug zwischen Jarchlin und Schloissin (Kr. Naugard in Pommern).

5. Von den ihnen ihrem äußeren Auftreten nach ähnelnden, aus Sand und Kieslagen aufgebauten Åsar sind die Drumlins doch auch gestaltlich zu unterscheiden:

   Die Åsar-Höhenzüge haben einen äußerst schmalen, ebenen Kamm und deutlich absetzende, auch etwas steile Abhänge. Die Basis, auf der die Åsar ruhen, ist gewöhnlich sehr schmal (z. B. $^1/_{10}$ der Länge).

   Die Drumlins besitzen einen fast ebenen, aber immerhin doch flach gewölbten Scheitel, der langsam und ständig, ohne irgendwie erkennbare Absätze aufzuweisen, in die flach einschießenden Abhänge übergeht. Die Basis, auf der sich ein Drumlin erhebt, ist immer sehr breit (z. B. $^1/_3$ oder $^1/_4$ der Längsausdehnung).
6. Die Drumlins sind sogleich in ihrer heutigen Gestalt abgelagert, ohne daß Auffaltungen oder Emporpressungen bei ihrer Entstehung mitwirkten. Höhenrücken, deren Inneres dagegen deutliche Spuren von Aufpressungen wahrnehmen läßt, dürften daher besser nicht als Drumlins bezeichnet werden, auch wenn ihre äußere Gestalt dafür sprechen würde.
7. Das Hauptcharakteristikum einer Drumlinlandschaft aber ist die auffallende Gesetzmäßigkeit, der systematische Aufbau des ganzen Geländes. Drumlins kommen meist gesellig in größerer Anzahl vereint vor, und alsdann gleicht ein Höhenrücken dem andern sowohl hinsichtlich der äußeren Gestalt wie des inneren Aufbaus.

KORN, Wallberge und Senkungsreihen, Blätter Eichenwalde, Massow und Stargard.

Herr J. KORN berichtet über die Aufnahmeergebnisse auf den Blättern Eichenwalde, Massow und Stargard in den Jahren 1903 und 1904:

Das Aufnahmegebiet, auf den Blättern Eichenwalde, Massow und Stargard gelegen, ist ein Abschnitt der Hochfläche des westlichen Hinterpommerns, die sich auf dem Gebiete von Norden nach Süden (von 75—30 m) und von Osten nach Westen senkt. Dementsprechend wird die Entwässerung auf Blatt Eichenwalde, das etwa die Wasserscheide bildet, z. T. noch nach Norden, auf

den beiden südlichen Blättern von Norden nach Süden zum Ihnatale bewirkt, das sich von Südost nach Nordwest durch Blatt Stargard zieht. Die Hochfläche gliedert sich durch von Norden nach Süden ziehende Täler, Senken und Senkungsreihen in ebenso gestreckte breite Rücken, die ihrerseits wieder durch Einsenkungen eine Gliederung in flach schildförmige Erhebungen erfahren. Drumlins sind auf dem bisher aufgenommenen Gebiete nur auf Bl. Eichenwalde in geringer Anzahl in dem kleineren Gebiete zwischen Neu-Massow, Ackerhof und Heidekathen beobachtet worden; ein vereinzeltes Drum, auf das wir später noch zu sprechen kommen, liegt auf Bl. Massow südlich von Alt-Damerow am Kartenrande.

Der größte Teil der Hochflächen wird von Geschiebesand und Geschiebemergel bedeckt, wobei zu bemerken ist, daß die Geschiebemergelflächen nach Süden an Ausdehnung zunehmen; doch scheinen sie auf Bl. Stargard wieder mehr zurückzutreten. Die flachwelligen Formen der Hochflächen werden unterbrochen durch zwei auffällige Erscheinungen, durch die bis 20 m tief eingesenkten Rinnen und die bis über 10 m hohen langgestreckten Wallberge. Von beiden Erscheinungen sind die auf Bl. Eichenwalde vorhandenen bereits früher geschildert worden; es soll daher im folgenden näher nur auf die Bildungen dieser Art auf Blatt Massow eingegangen werden. Es sind hier vier nordsüdlich verlaufende Senkungsreihen vorhanden, die mit ebensoviel Reihen von Wallbergen in naher Verbindung stehen. Die östliche Senke ist die z. T. vom Goldbache eingenommene, die von der Nordgrenze des Blattes über Falkenberg und Müggenhall nach Süden zieht und östlich von Alt-Damerow durch mehrere hinter einander liegende Wallberge an ihrem Westrande begleitet wird. Weiter westlich zieht fast gleichlaufend mit der eben genannten die z. T. vom Gehringsbache benutzte Senkungsreihe, fast von ihrem Ursprunge an ebenfalls an ihrer Westseite von Wallbergen begleitet, die bei Tolz mehrfach Längenerstreckungen von über einem Kilometer erreichen. Vom Barenbruche an südlich von Lenz-Borkenstein liegen die Wallberge größtenteils östlich von der Senke; hier liegt in ihrer Reihe das oben erwähnte vereinzelte Drum, steil östlich am Rande der hier nur schmalen Senke aufsteigend.

Die Hauptrinne des Blattes ist die Reihenfolge von Senkungen, die, auf Blatt Eichenwalde im Dolgensee beginnend, sich auf Blatt Massow über Massow, Parlin, Lenz nach Buchholz und Wulkow bis zur südöstlichen Ecke des Blattes Stargard bisher verfolgen ließ und damit bereits eine Länge von 28 Kilometern erreicht. Sie ist z. T. als Doppelreihe entwickelt und geht in ihrer Richtung von der nordsüdlichen ganz allmählich in eine nordnordwest-südsüdöstliche über, so der nordwest-südöstlichen des Ihnatales langsam sich annähernd. Die Rinne besitzt kein einheitliches Gefälle, stellt vielmehr eine teils einfache, teils doppelte Reihe von tiefen Einsenkungen dar, die durch flache Sättel voneinander geschieden und z. T. mit Wasser gefüllt sind. Es sind auf diese Weise entstanden der Dolgensee, Warsower See, Hausteich, der Krebs-See, Gr. und Kl. Parliner See, Große Lenzer See, Patsch-See (dieser etwa 3 km lang), Briesen-See, Freudiggast-See, der Hohle-, Weiße-, Mummel-, Grabow See, die Nachthude und eine große Zahl kleinerer unbenannter. Es wird nun diese Senkungsreihe ebenfalls westlich begleitet von einer Folge von Wallbergen, die aber südlich von Parlin nicht mehr so nahe der Senkungsreihe angeschlossen sind, vielmehr in einiger Entfernung davon liegen. Die Wallbergreihe beginnt östlich von Daarz und zieht sich dann über Parlin östlich an Storkow vorbei nach der Buchholzer Ziegelei bis Müggenkrug; sie läßt sich dann auf Bl. Stargard weiter verfolgen. Die durchschnittliche Länge der Wallberge beträgt etwa 600 m, ihre Höhe 5—10 m. Von Müggenkrug an setzt eine östlich von der Senkungsreihe liegende Wallbergreihe ein, die in den Bohnenbergen mit einem Rücken von über 2 km Länge beginnend sich über Kitzerow in genau nordsüdlicher Richtung bis an die Bahnstrecke nach Ruhnow verfolgen läßt und in ihren letzten Erhebungen auf die Westseite der Senkungsreihe übergeht.

Die westliche Rinne ist die des Aschbaches, die sich in der Fortsetzung der westlichsten Nord-Südrinne auf Bl. Eichenwalde in ebenfalls genau nord-südlicher Richtung über die Blätter Massow und Stargard bis zum Ihnatale erstreckt und teils östlich, teils westlich von Wallbergen begleitet wird.

Wo in den aus Kies und Sand bestehenden, z. T. Geschiebemergelkerne zeigenden Wallbergen Aufschlüsse vorhanden sind,

nimmt man stets eine Steilstellung der ursprünglich horizontal abgesetzten Schichten wahr, in der Weise, daß etwa von der Mitte des Wallberges aus die Schichten östlich und westlich abfallen. Sie sind demnach wohl als Aufpressungen zu deuten, die in Spalten des Inlandeises entstanden sind. Auch der noch durchwässerte Ob. Geschiebemergel ist dieser Aufpressung oft gefolgt und zeigt sich z. T. als Kern der Wallberge. Es sind diese Bildungen die südlichen Fortsetzungen der von Schmidt in diesem Jahrbuche für 1900 beschriebenen »Stauåsar«; ich habe freilich ächte Durchragungen im Gegensatze zu Schmidt in diesen Gebilden nur vereinzelt beobachten können, so in dem der kleinen Senke des Mönchs-Sees südlich von Massow westlich anliegenden Wallberge. Häufig sind angelagerte Tonflächen, die den Beweis liefern, daß es nach der Bildung der Wallberge gestaute Schmelzwasser in ihrer nächsten Nähe gegeben hat. Die nordsüdlich verlaufenden Hauptrinnen sind übrigens z. T. noch durch nordwest-südöstlich verlaufende Querrinnen und Senkungsreihen verbunden, und auch an diesen haben sich einzelne mit ihnen gleichlaufende Wallberge beobachten lassen. Sämtliche Senkungsreihen sind mit Geschiebemergel ausgekleidet, mit Ausnahme der in der nächsten Umgebung von Massow sowie des Südostufers des Patsch-Sees und einiger anderer kleinerer Stellen, an denen sich derartige Auskleidung nicht nachweisen läßt. Es liegt demnach der Gedanke nahe, daß die Bildung der Senken unter dem Eise zu Spannungsverhältnissen Veranlassung gegeben hat, die zur Bildung von Spalten führten, in denen dann die Aufpressungen unter dem Drucke der beiderseits lastenden Massen erfolgten. Der Umstand, daß sich in der Reihe der Aufpressungen an einer Stelle ein Drum befindet, scheint ein Licht auf die Entstehung dieser Gebilde zu werfen und die Annahme zu unterstützen, daß es sich auch bei diesen Gebilden um Aufpressungen handelt, wie ich das schon bei der Schilderung der Drumlinlandschaft von Daber ausgesprochen habe.

Zum Schlusse noch einige Worte über das Ihnatal. Soweit die bisherigen Beobachtungen reichen, zeigen die Abhänge keinerlei Abschnittsprofile, vielmehr legt sich der die Gehänge bildende Geschiebemergel überall in das Tal hinein. Das legt den Ge-

danken nahe, daß es sich beim Ihnatale um eine vorgebildete Senke handelt. Im Tale selbst ist bisher nur eine diluviale Talsandstufe über der alluvialen beobachtet worden.

Picard, Mittel-Oligocän und Miocän in Hinterpommern, Blatt Schönebeck.

Herr E. Picard berichtet über die wissenschaftlichen Resultate seiner Aufnahmen auf Blatt Schönebeck in den Jahren 1903 und 1904:

Tertiär. Über das Auftreten von Tertiär auf Blatt Schönebeck berichtet v. d. Borne 1857 in seiner Arbeit »Geognosie der Provinz Pommern«[1]; damals wurde beim Bau der Cöslin-Stargarder Eisenbahn bei Trampke am Nonnenbach [Brücke] unter der 25 Fuß mächtigen Diluvialdecke »brauner Ton mit Formsand und gute stückreiche Kohle« gefunden und zur »Braunkohlenformation« gestellt.

Im Jahre 1872 fand der Oberberggeschworene Otto Voigt zufällig in einem Wasserriß oberhalb der Glockenberge folgendes noch heute aufgeschlossene Profil:

Hangendes,	Braune Letten	Braunkohlenformation in Pommern und der Mark Brandenburg
	Formsand	
	Braunkohlenflötz 20 cm mächtig	
	Formsand	
	Braunkohlenflötz 8 cm mächtig	
	Sand	

Da die Ansicht Voigt's für glaubwürdig befunden wurde, daß es sich hier um anstehendes Tertiär auf primärer Lagerstätte handele, wurde ihm im Jahre 1873 auf Grund der Mutungen Thomas, Jakobus, Schönebeck, Trampke das Bergwerkseigentum zur Gewinnung der im Felde vorkommenden Braunkohlen verliehen. Leider war es nicht möglich, Genaueres über die an der beschriebenen Stelle angesetzten Tiefbohrungen zu erfahren. Jedenfalls wurde bisher nirgends Braunkohle abgebaut. In dem Archiv der Königlichen Geologischen Landesanstalt werden Proben einer Tiefbohrung von Uchtenhagen (die nähere Lage ist nicht mehr zu ermitteln) aus dem Jahre 1878 aufbewahrt; das Profil ist folgendes:

[1] Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch. 1857, Bd. IX, S. 499.

Tiefe in Metern von	bis	Mächtigkeit in Metern	Geognostische Bezeichnung	Formation
17	27	10	heller, sehr feiner, glimmerhaltiger Quarzsand (Forms.)	Miocän
27	31	4	dunkelbrauner, glimmerhaltiger Kohlenletten	
31	36	5	grauer, sehr feiner, glimmerhaltiger Quarzsand (Forms.)	
36	39	3	—	
39	40	1	brauner, glimmerhaltiger Quarzsand	
40	42	2	—	
42	44	2	brauner, glimmerhaltiger Quarzsand und Grand	
44	45	1	dunkelbrauner, glimmerhaltiger Kohlenletten	
45	47	2	—	
47	48	1	feiner, glimmerreicher, bräunlicher Quarzsand	
48	50	2	dunkelbrauner, glimmerhaltiger Kohlenletten	
50	56	6	feiner, glimmerhaltiger, bräunlicher Quarzsand, glaukonitführend	
56	58	2	grauer Ton mit Molluskenschalen	Mittel-Oligocän?

Über später vorgenommene Tiefbohrungen erfuhr ich nur, daß in 2 Bohrungen auf Dahlower Gebiet zu beiden Seiten der Chaussee Stargard-Freienwalde in der Nähe des ehemaligen Sandkruges (Trampke) Quarzsande und Braunkohle gefunden worden seien; ebenso wurden nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Ingenieurs Böttcher-Stettin auf dem Rittergutshof in Trampke tertiäre Quarzsande erbohrt.

Bei der geologisch-agronomischen Aufnahme des Blattes Schönebeck wurde anstehendes Tertiär abgesehen von den von v. d. Borne und Voigt erwähnten Vorkommen an 19 weiteren Punk-

ten auf der Karte zur Darstellung gebracht, außerdem wurde Tertiär in einer Tiefbohrung in Sassenhagen gefunden. Es gelang mir nachzuweisen, daß das anstehende Tertiär

1. der Braunkohlenformation, welche allgemein zum Miocän gestellt wird,
2. dem Mittel-Oligocän

angehört.

Das Miocän ist zur Zeit in dem von VOIGT erwähnten Aufschluß und in dem Einschnitt des von Voßberg nach Beweringen führenden Feldweges gut aufgeschlossen. Es gehören dazu weiße, mehr oder weniger grobkörnige Quarzsande, zuweilen mit etwas

Tiefbohrung Sassenhagen:

Tiefe in Metern von	Tiefe in Metern bis	Mächtigkeit in Metern	Geognostische Bestimmung	Formation	Bemerkungen
0	1	1	schwach humoser Feinsand und Feinsand	𝔡ms	Nach den Angaben des Brunnenmachers unter Vorlegung von Proben
1	1,6	0,6	Feinsand	𝔡ms	
1,6	6	4,4	Oberer Mergelsand	𝔡ms	
6	7	1	Kies mit großen Geschieben	𝔡g	
7	19	12	Oberer Geschiebemergel	𝔡m	
19	20	1	wasserführender Kies	𝔡g	
20	25	5	Quarzsand	Miocän	
25	31	6	Brauner Quarzsand mit grandigen Beimengungen	Miocän	
31	32	1	Quarzkies	Miocän	
32	35	3	Braunkohle	Miocän	
35	41	6	grober brauner Quarzsand	Miocän	
41	46	5	Quarzkies	Miocän	
46	51	5	Quarzsand mit grandigen Beimengungen	Miocän	
51	53	2	heller Quarzsand	Miocän	
53	56	3	schwach brauner, glimmerhaltiger Quarzsand (bei 45 m Tiefe ein 25 cm mächtiges Bänkchen »hellbrauner, glimmerreicher Letten«)	Miocän	

Glimmer, chokoladefarbene Letten und Braunkohlenflöze. Dem Entgegenkommen des Herrn Rittergutsbesitzers SCHRADER und des Herrn Ingenieurs BÖTTCHER in Stettin verdanke ich die Kenntnis der in Sassenhagen auf Gut B ausgeführten Tiefbohrung (s. nebenstehende Tabelle).

Das Mittel-Oligocän ist vertreten

1. durch den Stettiner Sand,
2. ? durch den Septarienton.

Als Septarienton habe ich vorläufig einen blaugrauen Ton südlich der Schönebecker Ziegelei bezeichnet, der ehemals zu Ziegeleizwecken verwertet worden ist. Da jedoch z. Z. ein Aufschluß fehlt, war es nicht möglich, sichere Beweise für das Alter dieses Tones zu liefern. Ebendahin rechne ich mit Vorbehalt den Ton, welcher in der Tiefbohrung Uchtenhagen im Liegenden der Miocän-Ablagerungen gefunden wurde.

Dagegen ist der Nachweis von Mittel-Oligocän gesichert durch den neu gefundenen »Stettiner Sand«, scharf gekenntzeichnet durch die gelbe Farbe sowie durch die ihn als mitteloligocän charakterisierende marine Fauna in den unter dem Namen »Stettiner Kugeln« bekannten Konkretionen. Ich habe vorwiegend in dem zum Beweringer Gut gehörenden Einschnitt des von Voßberg nach Beweringen führenden Feldweges gesammelt und hatte beim Bestimmen der Arten Schwierigkeiten, insofern keine Schalenexemplare, sondern nur Abdrücke und Steinkerne vorlagen[1]).

Fauna.

a) Echinodermata.

Psammechinus pusillus MSTR. sp.

b) Bryozoa.

Lunulites sp.

c) Lamellibranchiata.

Pecten sp.
Nucula Chastelii NYST

---

[1]) Ich behalte mir eine Erweiterung der hier gegebenen Fossil-Liste vor

Nucula peregrina DESH.
Leda gracilis DESH.
» sp.
Cardium cingulatum GOLDF.
Cryptodon obtusus BEYR.
Syndosmya Bosqueti SEMP.
Siliqua oblonga v. KOEN.
Corbula gibba OLIVI
Neaera clava BEYR.
Lyonsia obovata v. KOEN. [1])

d) Gastropoda.

Aporrhaïs speciosa SCHL.
Tiphys cuniculosus NYST.
Pyrula concinna BEYR.
Fusus elegantulus PHIL.
» *multisulcatus* NYST
Buccinum suturosum NYST
Cassis Rondeletii BAST.
Pleurotoma turbida SOL.
» *Duchastelii* NYST
» *regularis* KON.
Natica sp.
Turbonilla [2]) *subulata Merian* sp.
» *acuticostata* SPEYER.
Adeorbis carinata PHIL.
Tornatella punctatosulcata PHIL.
Bulla Seebachii v. KOENEN

d) Crustacea [3]).

Coeloma sp.

---

[1]) Zu der Beschreibung v. KOENENS möchte ich hinzufügen, daß die Schale mit dicht gedrängten erhabenen, radial angeordneten Punkten besetzt ist.

[2]) Das Vorkommen der Gattung *Turbonilla* im norddeutschen Mittel-Oligocän ist neu; SPEYER hat bereits darauf hingewiesen (Casseler Tertiär S. 190), daß diese Gattung wohl bisher im norddeutschen Mittel-Oligocän übersehen worden sei, da sie aus Unter- und Ober-Oligocän und Miocän bekannt ist.

[3]) Die Bestimmung verdanke ich Herrn Dr. P. G. KRAUSE.

e) Pisces.

Notidanus primigenius Ag.
Lamna sp.
Otolithus sp.

Wie die Karte zeigt, treten die Stettiner Sande fast stets in Begleitung der zum Miocän gestellten Quarzsande auf. Der Aufschluß oberhalb der Glockenberge zeigt die steil aufgerichteten Quarzsande und im Liegenden die Stettiner Sande; damit ist jedoch keineswegs erwiesen, welche von den Ablagerungen die ältere ist; selbst wenn eine Tiefbohrung die Annahme bestätigen sollte, daß die Quarzsande jünger sind, muß die Frage aufgeworfen werden, ob ihr miocänes Alter hier gerechtfertigt ist. Es ist anzunehmen, daß überall, wo anstehendes Tertiär gefunden wurde, dasselbe nicht normal gelagert ist, sondern gestört.

Wir müssen uns nun mit den Fragen beschäftigen

1. ob das Tertiär sich hier überall auf ursprünglicher Lagerstätte befindet,
2. welches Alter den gestörten Lagerungsverhältnissen zuzuschreiben ist.

Beide Fragen können nur durch die Kenntnis geeigneter Tiefbohrungen, welche bisher fehlen, gelöst werden. Es ist wenig wahrscheinlich, daß das beobachtete Tertiär weit transportierte Schollen im Diluvium darstellt. Dagegen liegt die Vermutung nahe, daß das in den Tiefbohrungen nachgewiesene Tertiär sich auf ursprünglicher Lagerstätte befindet, während die mit dem 2 m-Bohrer abgegrenzten Tertiärflächen z. T. mit einem bis in größere Tiefe reichenden Tertiärkern direkt in Zusammenhang stehen, z. T. Schollen sind, die vom Eise losgerissen in die gestörte Lage gebracht und nur auf kurze Strecken transportiert wurden.

Ein Vergleich der Verbreitung der kartierten Tertiärflächen mit den orographischen Verhältnissen zeigt eine auffallende Anhäufung des Tertiärs auf dem das Blatt durchquerenden Höhenzuge; ferner ist eigentümlich, daß die z. T. sehr in die Länge gezogenen schmalen Tertiärflächen dasselbe Streichen wie der Höhenzug, anfangs von NNW. nach SSO., unterhalb der Glockenberge in der

NS.-Richtung haben, und daß in derselben Richtung stets die Grenze des Miocäns und Mitteloligocäns verläuft. Dieses Verhalten läßt, da es bisher nicht möglich war, diluviale Schichten im Liegenden des Tertiärs nachzuweisen, folgende 2 Erklärungen über das Alter der Tertiärstörungen zu:

1. Das Tertiär ist auf Bl. Schönebeck in der Tiefe anstehend und wurde in diluvialer Zeit durch das Inlandeis gefaltet und gestaut. Die anstehenden Vorkommen stellen Teile von dem in die Höhe gepreßten Tertiär oder losgerissene in die Grundmoräne aufgenommene Schollen dar;
2. das Tertiär ist auf Bl. Schönebeck in der Tiefe anstehend, wurde bereits in vorquartärer Zeit durch besondere tektonische Vorgänge gefaltet und bestand zu Beginn der Eiszeit bereits inselartig hervorragend; später verbreiteten sich darüber die Ablagerungen der Grundmoräne. Durch Erosion wurden an den Kuppen und Rändern einzelne Tertiärinseln entblößt; manche Tertiärvorkommen stellen vielleicht Schollen dar, welche vom Eise losgerissen und auf kurze Entfernung transportiert wurden.

Die letzte Auffassung ist deshalb wahrscheinlicher, weil es schwierig wäre, sich vorzustellen, daß das Inlandeis die horizontal gelagerten Tertiärschichten zu so relativ großen Höhendifferenzen emporgepreßt haben sollte.

Picard, Endmoränen, Drumlins, Åsar, Blatt Schönebeck.

Diluvium. Der östliche Teil des Blattes Schönebeck zeigt eine flach-wellig entwickelte Grundmoränenlandschaft, welche auf dem angrenzenden Blatt Freienwalde zu der stark koupierten Grundmoräne hinter der Nörenberger Endmoräne ansteigt. Der Geschiebemergel zeichnet sich fast überall durch eine tiefe Verwitterungsrinde und sehr sandige Beschaffenheit aus.

Die besondere Gestaltung des Blattes Schönebeck wird bedingt durch einen sich bis zu 50 m über die Umgebung erhebenden weithin sichtbaren Höhenzug; derselbe beginnt südlich von Rossow mit einem Streichen von NNW.—SSO.; in der Nähe der Glockenberge nähert er sich der N.—S.-Richtung und tritt auf das Blatt Marienfließ über. An dem geologischen Oberflächen-Aufbau des-

selben sind vor allem Oberer Geschiebemergel, Oberer Kies und Sand, endlich Tertiär beteiligt. Die Anhäufung von Blöcken in dem durchragenden Kies, die Steilstellung der Tertiär-Schichten in so bedeutenden Höhendifferenzen lassen intensive Stauungen des Inlandeises vermuten; dazu kommt die mächtige Entwicklung des Geschiebemergels in so zusammenhängender orographischer Form.

Über die Entstehung dieses Höhenzuges sind 2 Erklärungen möglich, da zur Lösung der Frage geeignete Tiefbohrungen bisher völlig fehlen:

a) Der Höhenzug birgt einen Kern aus älteren Ablagerungen und war bereits in vorquartärer Zeit als solcher vorhanden; er mußte die unmittelbare Veranlassung zu einer Stauung und Stillstandslage des Eises geben, das nun die besonderen Modifikationen seiner jetzigen äußeren Gestaltung bewirkte.

b) Der Höhenzug ist aus diluvialen Ablagerungen aufgebaut; das unmittelbar oder wenigstens in der Nähe anstehende Tertiär wurde durch das vordringende Inlandeis emporgepreßt oder, in die Grundmoräne aufgenommen, auf kurze Entfernung verfrachtet; auch dann war ein längerer Stillstand nötig, um Ablagerungen von solcher Mächtigkeit zu bilden.

Da die geschilderten Beobachtungen über den geologischen Oberflächen-Aufbau mit der Annahme einer Stillstandsperiode des Inlandeises vollkommen im Einklang sind, so ist die Bezeichnung des Höhenzuges als »Beweringer Endmoräne« gerechtfertigt. Leider ist die Abgrenzung gegen die dahinter gelegene Grundmoräne nicht immer scharf, da die Endmoräne nicht überall ausgesprochen wallartig ist.

Um so schärfer ist die Grenze zwischen der Eisrandlage und einem vor ihr verlaufenden Sandr, der zu Talsand eingeebnet worden ist. Die Schmelzwasser hatten ihren Abfluß einmal nach Süden, wahrscheinlich aber auch nach NO., um sich vielleicht mit einem Eisstrom zu vereinigen, welcher von einer Endmoräne auf dem Blatt Silligsdorf kam und die NO.-Ecke des Blattes Schönebeck überflutete.

Die Grundmoräne hinter der Eisrandlage zeigt die besondere Entwicklungsform der Drumlins. Zwischen Uchtenhagen (Altstadt) und Beweringen findet sich eine kleine Zahl sehr langgestreckter, mäßig hoher Rücken, die mit Geschiebemergel bedeckt sind. Der Nachweis der weiten Verbreitung der Drumlins wurde bereits durch Keilhack[1]) erbracht, wenn auch die Zahl der damals auf Blatt Schönebeck angenommenen Drumlins nach der jetzigen Auffassung verringert werden muß.

Im übrigen ist der westliche Teil des Blattes auf große Flächen durch Oberen Sand verdeckt und erhält sein besonderes Gepräge durch ein System scharf abgesetzter Rücken mit elliptischem bis sehr in die Länge gezogenem Umriß, welche im allgemeinen von NNW. nach SSO. streichen und häufig durch mit Alluvium erfüllte Senken getrennt sind. Dieselben sind in 2 Sandgruben bei Uchtenhagen aufgeschlossen und zeigen horizontal geschichtete Sande mit schwachen Kieseinlagerungen. Sie stellen, wie mir Herr Dr. Korn mitteilte, die Fortsetzung analoger auf Bl. Massow kartierter Bildungen dar und können als Åsar aufgefaßt werden. Ebenso möchte ich die Durchragung von Oberem Kies durch Oberen Geschiebemergel am Kuhberg als Ås auffassen, ferner eine Reihe von scharf abgesetzten, mehr oder weniger langgestreckten Rücken innerhalb des Talsandgebietes westlich der Grundmoränenlandschaft; dieselben zeigen einen Oberflächen-Aufbau aus Oberem Sand, sind aber leider nirgends aufgeschlossen. Hierzu kommen die beiden von Keilhack beschriebenen Åsar, der Goldbecker und Jakobshagener Ås, die auf Blatt Schönebeck ihren Anfang nehmen.

Besondere Erwähnung verdient noch ein fast ununterbrochen zu verfolgendes schmales Band von Oberem Mergelsand in der westlichen Hälfte des Blattes, der in einem Becken gleichzeitig oder vor Ablagerung des mächtigen, ihn z. T. bedeckenden Oberen Sandes abgesetzt sein muß.

---

[1]) Keilhack, Die Drumlinlandschaft in Norddeutschland. Dieses Jahrbuch für 1896.

FINCKH und SCHNEIDER, Endmoräne, Geschiebesande, Durchragungen, Taltone, Blätter Polzin, Kollatz, Wusterbarth, Gr. Krössin.

Die Herren L. FINCKH und O. SCHNEIDER berichten über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahme auf den Blättern Polzin, Kollatz, Wusterbarth und Gr. Krössin in den Jahren 1903 und 1904:

In den Berichten über die Aufnahme auf den Blättern Polzin und Kollatz vom Jahre 1902 (s. dieses Jahrb. für 1902 S. 683 u. 686, wurde gezeigt, daß der südliche Teil dieser Blätter vorwiegend der Grundmoränenlandschaft angehört, welche sich an die Hauptendmoräne anschließt. Diese Endmoräne verläuft in dem südlich angrenzenden Gebiet über die Spitze des Zetzin-Sees in die Gegend von Klaushagen und von da, im Bogen nach Norden ausbiegend, über Gönne und Klöpperfier nach Örden. Im Bereich der Blätter Polzin und Kollatz wird die Grundmoränenlandschaft von einer zweiten, rückliegenden, dem Hauptzuge annähernd parallelen Endmoränenstaffel durchzogen.

Durch die Aufnahmen der Jahre 1903/04 wurden die geologischen Verhältnisse des nördlich davon gelegenen Gebietes bis in die Gegend von Woldisch-Tychow, Vietzow und Groß-Tychow klargelegt. Es zeigte sich hierbei einmal, daß der Geschiebemergel vielfach durch Geschiebesande ersetzt bezw. von Decksanden überlagert wird und räumlich nur untergeordnet an die Oberfläche tritt, ferner, daß das bisher einheitliche und wesentlich nur von dem Damitztal durchzogene Plateau durch ein weitverzweigtes System von diluvialen Stromtälern in einzelne Inseln zerlegt wird. Als solche Inseln heben sich aus den Talbildungen dieses Gebietes die Plateaus bei Bergen, in der Vietzower Forst, zwischen Kieckow und Villnow sowie bei Drenow heraus.

Das einheitliche Plateau im Süden des Gesamtgebietes setzt sich geologisch in der Hauptsache aus Bildungen der jüngsten Vereisung zusammen, doch treten im nördlichen Teile desselben auch ältere Bildungen in mächtigen, zonenartig angeordneten Durchragungen an die Oberfläche. Dieselben bestehen aus Sanden verschiedener Korngröße, denen lokal Mergelsande eingelagert sind. Eine Reihe von Aufschlüssen zeigt, daß diese Sande durch Eisdruck in ihrer Lagerung gestört sind. Ihr Alter läßt

sich nicht mit Bestimmtheit festlegen, da Interglazialschichten in ihnen fehlen; sie sind aber, wie zahlreiche Beobachtungen ergeben haben, älter als der Geschiebemergel der jüngsten Vereisung. Bei Nemrin (zu Kollatz) ist in einer größeren Sandgrube eine tiefere Geschiebemergelbank aufgeschlossen, welche mit den Sanden aufgerichtet ist. Diese Bank wird ihrerseits von ebenfalls gestörten tertiären (miocänen) Sanden unterlagert, die in geringer Verbreitung dort an die Oberfläche treten. Die erwähnten Durchragungen erheben sich orographisch meist deutlich über die allgemeine Höhenlage des Plateaus und sind, da sie gewöhnlich eine Waldbedeckung tragen, weithin sichtbar. Die wichtigsten dieser Durchragungen sind die Dohmgohrenberge, die Poninkelberge, die Erhebungen bei Birkhof und ganz besonders das große Waldgebiet zwischen Kollatz, Klotzen, Balfanz und Rauden.

Hinsichtlich der Talbildungen ist hauptsächlich hervorzuheben, daß in einem Teile des Gebietes in großer Flächenverbreitung Taltone, meist wiederum von einer dünnen Decke von Sanden überlagert, auftreten. Das Verbreitungsgebiet der Taltone liegt zwischen Woldisch-Tychow, Wutzow, Vietzow, Burzlaff, Groß-Tychow, Klein-Krössin, Muttrin, Döbel und Damen. Es ist eine Eigentümlichkeit dieser Tone, die man nicht gut anders als für eine einheitliche Bildung wird ansehen können, daß sie verschiedene Höhenlagen einnehmen; während sie sich in der weiteren Umgebung von Vietzow an die 55—60 m-Terrasse halten, gehen sie bei Woldisch-Tychow bis 65 m und in der Gegend von Groß-Tychow und Döbel sogar bis 70 m hinauf. Die höchste, die 80 m-Terrasse auf Bl. Krössin, enthält die Tone nicht mehr. Daher wird man annehmen können, daß sich zuerst diese letztgenannte Terrasse gebildet hat, daß darauf der Stau erfolgte, durch den sich Tone auf flach muldenförmiger Unterlage absetzten, und daß schließlich bei erneutem Durchfluß innerhalb dieser Mulde die zweithöchste und die folgenden Terrassen sich ablagerten. Die allertiefsten Terrassen und vor allem der alluviale Persantelauf haben sich noch in die Tonunterlage eingeschnitten und daher dessen Liegendes (Sande,' Geschiebelehm, Untere Tone bei Wutzow) bloßgelegt.

II. Provinz Schlesien.

Zimmermann und Berg, Rotliegendes, Cenoman und Quartär im Waldenburger Bergland, Blätter Friedland und Waldenburg.

Die Herren E. Zimmermann und G. Berg untersuchten in den Jahren 1903 und 1904 im Waldenburger Bergland das Blatt Friedland und den Südteil des Blattes Waldenburg, worüber sie Folgendes berichten:

Die Aufnahmetätigkeit bewegte sich fast ausschließlich in Schichten, die dem Rotliegenden und vielleicht zum Teil dem Zechstein und Buntsandstein zuzurechnen sind; nur in einem schmalen und wenige Kilometer langen Streifchen an der Reichsgrenze beim Dorfe Göhlenau reicht die Kreideformation aus ihrem österreichischen Hauptverbreitungsgebiet nach Preußen herüber.

Die Untersuchungen ergaben mit Einrechnung aller Schichten, auch der nur streckenweise auftretenden Einlagerungen, nachstehende Normal-Schichtenfolge vom Liegenden zum Hangenden:

Unter-Rotliegendes.

- Konglomerate der Unteren Kuseler Schichten; 60 m.
- Sandsteine (Zone der Bausandsteine) und sandige Schiefertone der Oberen Kuseler Schichten; 180 m.

Mittel-Rotliegendes.

- Melaphyr und verwandte basische Eruptivgesteine (Porphyrite) in mehreren Decken mit schwachen Zwischenlagen verschiedener Sedimente; sehr wechselnd, bis 60 m.
- Quarzporphyr mit großen Einsprenglingen, nur im östlichen Teil, als Einlagerung zwischen den Melaphyren; 100 m.
- Melaphyr u. Porphyrit wie oben; sehr wechselnd, 60—200 m.
- Tuff und Tuffsandstein, z. T. als Pisolithtuff entwickelt, mehrfach sich auskeilend; 5—10 m.
- Quarzporphyr als mächtige Decke, an der Basis reich an Blasenräumen und fremden Einschlüssen, in den oberen Teilen kompakt; 140 m.
- Sandige, braunrote Schieferletten; 15 m.
- Plattiger Kalkstein mit *Amblypterus* und vielen Koprolithen; 1 m.

Stückige Konglomerate, gekennzeichnet durch grüne Jaspisgerölle; 4 m.

Sandige, braunrote Schieferletten und Plattensandsteine mit einer wenige cm mächtigen Einlagerung roten Karneols; 40 m.

Ober-Rotliegendes (z. T. vielleicht Zechstein und Buntsandstein).

Monogene, kleinstückige Konglomerate; 40 m.

Sandsteine, Konglomerate mit karbonatischem Bindemittel und Kalksteine; 15—20 m.

Lockerkörnige Sandsteine und Konglomerate; 80 m.

Cenoman.

Quadersandstein mit *Exogyra columba*; 15—20 m.

Plänersandstein mit *Inoceramus bohemicus*.

Eruptivgesteine in durchgreifender Lagerung finden sich fast allein in der äußersten Nordostecke des Gebietes, also nördlich vom Hornschloß. Hier treten Gänge und Stöcke von Melaphyr und Quarzporphyr auf. In Verbindung mit letzteren findet sich auch eine mächtige Tuffmasse, welche ebenfalls durchgreifend zu lagern scheint. Ferner streicht ein Melaphyrgang am Nordfuß des Wildberges entlang von Langwaltersdorf bis Alt-Lässig.

Der geologische Aufbau der Gegend ist im allgemeinen ziemlich einfach, besonders im südlichen Teile des Gebietes. Mit Streichen h. 8—10 und Fallen von rund 15° nach SW. lagern sich hier die Schichten in großer Gleichmäßigkeit über einander. Hiervon sind nur lokale Abweichungen zu bemerken: Im nördlichen Teil des Gebietes, in den Görbersdorfer und Lomnitzer Waldbergen, finden sich beträchtliche Änderungen im Schichtenstreichen vor allem nördlich von Görbersdorf und ferner westlich von Donnerau. Der erstere Wechsel des Streichens ist durch eine allgemeine Störung der Lagerungsverhältnisse in jener Gegend bedingt, der letztere hängt mit der Wendung im umlaufenden Schichtenbau der Waldenburger Mulde zusammen.

Verwerfungen sind nicht sehr zahlreich. Im westlichen Teil finden sich einige ungefähr Nordwest-Südost verlaufende Spalten, an denen bald der östliche, bald der westliche Teil abgesunken

erscheint. Im Osten walten vor allem zwei Ost-West-Verwerfungen vor (nahe am Nordrande des Blattes Friedland bei Donnerau und im Goldwassertale bei Lomnitz). Auch hier ist einmal der nördliche, das andere Mal der südliche Teil gesunken.

Die Schichten des **Unterrotliegenden** nehmen den ganzen Nordteil des Gebietes von Alt-Lässig bis Donnerau ein und sind nur bei Reimsbach durch reichliche Durchbruchsgesteine unterbrochen; bei Görbersdorf greift ihr Gebiet tief zwischen den südlich vorgelagerten Eruptivgesteinszug hinein. Sie bestehen aus tonigen Sandsteinen und sandigen Tonsteinen von violettbrauner bis rotbrauner Farbe. Nur in einem kleinen Gebiet zwischen Reimsbach und dem Hornschloß und in einem zweiten bei Donnerau greifen auch konglomeratische Bildungen der unteren Kuseler Schichten auf das kartierte Gebiet über. An Einlagerungen findet man Kalksteinlager z. T. in Begleitung einer Schicht von konglomeratischem Sandstein (Wolkenbrust und Konkordiahöhe bei Langwaltersdorf, Nordfuß der Wildberge bei Gottesberg), ferner treten in diesen Schichten auch blätterige Kalkschiefer und silbergraue, kalkhaltige Schiefertone auf, die gewöhnlich nicht auf längere Strecke zu verfolgen sind. Auch Kalkknollen finden sich stellenweise überaus reichlich im Tongestein, bald klein (bis 4 cm) und kugelrund, bald groß (bis 30 cm) und brotlaibförmig. An Versteinerungen fanden wir *Walchia piniformis* und *filiciformis* an auffällig wenigen Stellen.

Den Eruptivgesteinszug rechnen wir nach Dathe zu den Lebacher Schichten, also zum **Mittelrotliegenden.** Die unteren Decken bestehen aus Melaphyr und verwandten Plagioklasgesteinen, besonders felsitartigem Oligoklasporphyrit, mit Ausnahme des Schindelberges und des südlich davon liegenden Riegels bei Lomnitz, die von einer stromartig langgestreckten Decke eines Quarzporphyrs mit vielen, ziemlich großen Einsprenglingen gebildet werden. Die wenigen und schmalen, oft auskeilenden Sedimentzwischenlagen sind teils ausgesprochene Tuffe, teils stehen sie den Tongesteinen des Unterrotliegenden petrographisch nahe. In den meisten Fällen bildet der Melaphyr, der übrigens zumeist fein-

körnig und derb, blasenfrei ist, die untersten Decken, und die porphyritischen Gesteinstypen treten erst in den oberen Teilen des unteren Eruptivgesteinsprofiles auf. An einigen Stellen lagert darüber nochmals ein echter Melaphyr. Die gegenseitige Abtrennung der Melaphyre und Porphyrite im Felde ist zuweilen sehr leicht und scharf, öfters aber gleichen sich gewisse Anwitterungsstadien derart, daß man, von entgegengesetzten Seiten kommend, dasselbe Vorkommen verschieden beurteilt und, wenn trennende Sedimente und Tuffe fehlen, jedenfalls ungewöhnlichen Schwierigkeiten in der Zuweisung und Abgrenzung begegnet. Daraus dürfte hervorgehen, daß Porphyrite und Melaphyre zum Teil verschiedene Ergüsse bilden, zum Teil auch nur Modifikationen eines und desselben Ergusses sind.

Die hangendsten Teile des Porphyrites sind oft von Adern feinkörnigen Sedimentes durchwoben, eine Erscheinung, die wohl darauf zurückzuführen ist, daß die Decke nicht als zusammenhängende Masse, sondern als Blocklava erstarrte; an solchen Stellen ist der Porphyrit oft auch stark blasig, und seine Blasen sind dann ebenfalls von Sedimentmasse erfüllt.

Den Abschluß der Eruptivgesteine nach oben bildet eine mächtige Decke von Quarzporphyr, über der nur im östlichen Teile des anschließenden Braunauer Landes noch einmal ein Melaphyr folgt. Im Liegenden dieser Porphyrdecke findet man oft, jedoch nicht immer, eine wenig mächtige Lage von Tuff und Tuffsandstein (z. T. Pisolithtuff). Der Quarzporphyr ist nur in seinen hangendsten Partieen als kompaktes und widerstandsfähiges Gestein ausgebildet. Er ist hier blaßviolett und mittelreich an Einschlüssen mittlerer Korngröße, unter denen adularartige bis perlmutterglänzende Feldspäte recht auffällig und charakteristisch sind (Wiesenlehne, Kirchlehne, Fleischerberge, Friedländer Reichmacher). Die liegenden Teile des Gesteines sind hochrot, oft weiß gefleckt, kavernös und reich an fremden Einschlüssen, die vorwiegend aus einem älteren fluidalstruierten Quarzporphyr bestehen. Viele dieser Einschlüsse sind von festerem, verkieseltem Gestein umgeben, so daß sie bei dem Zerfall des Porphyrs nach Art der aus dem Thüringer Wald bekannten Schneekopfkugeln herauswittern.

Die hangenden Teile der Lebacher Schichten sind sedimentär und bestehen der Hauptmasse nach aus braunroten, sandigen Schiefertonen und Plattensandsteinen. Als Einlagerung findet man darin sowohl einzelne Kalkknollen als auch ganze Kalklager. Das wichtigste dieser Lager ist dasjenige von Neudorf, welches sich noch weithin im Osten nach Böhmen hinein verfolgen läßt, und in Ruppersdorf, sowie am Ölberg bei Braunau durch seine reichliche Fossilführung schon seit langem bekannt geworden ist. Dicht in seinem Hangenden tritt ein sandiges Konglomerat auf, das durch reichliche Führung haselnußgroßer, gerundet-eckiger Gerölle von lauchgrünem Jaspis ausgezeichnet ist. Erwähnenswert scheint auch eine Einlagerung von rotem Karneol, die sich trotz ihrer sehr geringen Mächtigkeit (wenige Zentimeter) wegen der Unverwitterbarkeit der Lesesteine und wegen ihrer auffallenden, siegellackroten Farbe leicht verfolgen läßt (von Wiesen in Böhmen bis nach Alt-Friedland). Ferner ist zu erwähnen 'ein Kalksteinlager ganz im Hangenden der Schichten, dicht nördlich von der Stadt Friedland, welches noch mehrfach weiter im Osten, nämlich bei Halbstadt und bei Hauptmannsdorf, wieder auftritt.

Die Schichten des **Oberrotliegenden** bestehen aus Konglomeraten und konglomeratischen Sandsteinen.

Kleinstückige, monogene Konglomerate von dunkelbraunroter Farbe bilden die untersten Schichten dieser Abteilung. Bei Friedland bestehen sie aus reinem Porphyrmaterial, und zwar aus jenem derben Porphyr mit schillernden Feldspäten, den wir als hangendstes Lager des Eruptivgesteinszuges oben erwähnten. Die ausgesprochene Monogenität zeigen nicht nur die Konglomeratgerölle, welche niemals einem anderen Gestein angehören, sondern auch die Körner der gelegentlich auftretenden Sandsteinlagen, unter denen man häufig schwach gerundete, sonst wohl erhaltene Quarzdihexaeder findet. Örtlich, aber stets nur untergeordnet, tritt karbonatisches Bindemittel auf.

Kalkige Konglomerate und Kalksandsteine findet man im Hangenden dieser Zone. Das Material der Gesteine ist hier nicht mehr so monogen, namentlich treten Milchquarz und grob-

spätiger Feldspat neben dem Porphyr auf. Vor allem aber zeichnen sich diese Schichten durch ihr mehr oder minder reichliches Bindemittel von schwach dolomitischem Kalk aus. Stellenweise kann dieses die Sandkörner und Konglomeratgerölle sogar stark überwiegen, oder selbst ganz verdrängen, wodurch dann sandige und reine Kalksteine entstehen. Letztere werden bei Trautliebersdorf, westlich außerhalb der Grenze von Blatt Friedland, in zahlreichen Steinbrüchen gewonnen. Die Konglomerate haben rote, die Kalke graugelbe bis bräunliche Farbe; dem eigenartigen und sehr schnell innerhalb weniger Zentimeter erfolgenden Gesteinswechsel entspricht eine wolkige, bald scharfrandige, bald verschwommene Fleckung der Gesteine.

Diese Stufe der kalkigen konglomeratischen Sandsteine gleicht in ihren, von Ort zu Ort wechselnden, und dabei doch immer wieder einen einheitlichen Typus bewahrenden Abänderungen in überraschender Weise den Gesteinen der sog. »dolomitischen Arkose« im oberen Teile des Mittleren Keupers in Franken, mit denen sie aber natürlich im Alter gar nicht verglichen werden kann. Eine gewisse petrographische Ähnlichkeit besteht aber auch mit kalkigen oder dolomitischen Konglomeratsandsteinen bei Löwenberg in Schlesien (speziell Görisseiffen), die zweifellos zum Unteren Zechstein gehören. Leider sind bei Trautliebersdorf Versteinerungen trotz aufmerksamen Suchens nicht gefunden worden.

Lockere Sandsteine von weißlicher bis hellrötlicher Farbe, in denen kleinkörnige, ausgesprochen polygene Konglomerate und einzeln verstreute, bis apfelgroße Gerölle, besonders von Quarz, auftreten, bilden die hangendsten Teile des Rotliegenden. Die Sandsteine zeigen sehr häufig Schrägschichtung, und ihre Schichtflächen sind zuweilen mit Tongallen bedeckt. Auch vereinzelte rote Lettenlagen treten auf.

Petrographisch gleicht dieser hangendste Sandstein in der vorcretaceischen Schichtenserie bei Friedland ganz jenen Sandsteinen, die bei Löwenberg über dem Plattendolomit des Oberen Zechsteins folgen und darum dem Buntsandstein zugerechnet werden. Dieser Tatsache darf man, in Verbindung mit der oben erwähnten petrographischen Übereinstimmung der Friedländer dolomitischen

Arkose mit gewissen Zechsteinkonglomeraten, gewiß große Bedeutung beilegen. Wenn wir die hieraus mögliche Folgerung noch nicht gezogen haben, also noch nicht das Vorhandensein von Zechstein und Buntsandstein in der mittelsudetischen Mulde (Waldenburg-Glatz) proklamierten, analog dem Vorkommen in der sudetischen Nordmulde (Goldberg-Löwenberg), so ist für diese Vorsicht einerseits der Mangel des paläontologischen Nachweises maßgebend gewesen, andererseits das Fehlen der mittleren und oberen Stufen des Zechsteins bei Friedland, die bei Löwenberg sicher nachgewiesen sind.

Der **cenomane** Quadersandstein legt sich auf das oberste Rotliegende bezw. auf den eben geschilderten fraglichen Buntsandstein mit nur 12—20 m Mächtigkeit auf, in derselben Ausbildung, wie wir ihn überall in Sachsen, Böhmen und in der sudetischen Nordmulde (Löwenberg-Goldberg) kennen. An seiner Basis findet sich kein grobes Grundkonglomerat, sondern nur eine Sandsteinlage mit haselnußgroßen Quarzgeröllen. Die Decke des Quadersandsteins bildet ein im frischen Zustande sehr fester, bläulichgrauer Plänersandstein, der jedoch seine Hauptverbreitung in Böhmen hat und nur an wenigen Stellen die Reichsgrenze um einige Meter überschreitet.

Von **quartären** Bildungen ließen sich ausscheiden: 2 Diluvialterrassen im unteren Teil des Steinetales und eine altalluviale Terrassenbildung innerhalb der eigentlichen Steinetalaue. Ferner gelangten an verschiedenen Stellen Schuttkegel, Absturzmassen und Gehängelehm zur Darstellung. Glaziale Bildungen einheimischen Ursprungs waren nicht nachweisbar; solche, die mit der nordischen Vereisung zusammenhängen, beginnen nördlich dicht außerhalb der Grenze unseres Aufnahmegebietes, bei Fellhammer.

Die Absturzmassen sind stellenweise sehr auffällig durch Verbreitung, Zahl und Größe. Ähnlich wie vom thüringischen Wellenkalk infolge der Talerosion große Felsklötze und ganze Felswände auf der weichen, nachgiebigen Röthunterlage abgeglitten oder in toto abgestürzt und dann zerschellt sind, so sind hier, auf den Schieferletten der Oberen Kuseler Schichten, die dem Röth

ganz ähnlich sind, große Felsmassen und -wände von Porphyrit und Melaphyr abgerutscht oder abgestürzt. Teils ziehen sich diese Trümmerhalden als lange Blockströme an den Berghängen herab, teils sind die Eruptivmassen erst ein Stück im ganzen am Abhange herabgerutscht und dann aus einander gefallen zu einer Trümmermasse, die nun am Fuß oder Abhang des Berges liegt, einem riesigen Maulwurfshaufen gleichend. Die erste Art des Absturzes ist besonders deutlich am Osthang des Hornschloßberges über der Ortschaft Donnerau, die zweite am Nordgehänge des großen und kleinen Wildberges, wo man sie zwischen Gottesberg und Fellhammer von der Bahn aus deutlich beobachten kann.

Eine ganz eigenartige Bildung findet sich auf dem schmalen Gebirgskamm zwischen Hornschloß und Hirschberg. Hier hat die weiche Lettenunterlage des Melaphyrlagers nachgegeben, und das letztere ist, ohne eigentlich seinen ursprünglichen Ort zu verlassen, längs Spalten und Klüften zersprungen, die dadurch entstandenen z. T. gewaltigen Blöcke sind ein wenig gerutscht, umgestürzt und bilden jetzt ein wildes Durcheinander.

Quadersandstein und kavernöser Porphyr entsenden gewaltige Einzelblöcke ins Tal, die sich seltener zu zusammenhängenden Gehängeschuttmassen aufhäufen.

Nutzbare Lagerstätten und Mineralvorkommnisse von besonderem Interesse finden sich nicht in dem beschriebenen Gebiet.

Der wichtigste Quellenhorizont ist die liegende Grenze des kavernösen Quarzporphyrs (Quellen im Blitzengrunde, in Brehmers Park und im obersten Teil des Büdnergrundes bei Görbersdorf). Häufig quillt auch Wasser am Liegenden des Melaphyrs hervor (Ritter-Quelle bei Neu-Lässig, Quelle an der Judenlehne bei Görbersdorf).

Herr E. Dathe berichtet über Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Waldenburg in den Jahren 1903 und 1904 Folgendes:

Bei Kartierung des Blattes Waldenburg wurde durch zahlreiche von der Abendrötegrube unter meiner Leitung ausgeführte Aufschürfungen der Nachweis erbracht, daß die Porphyrdecke des

Hochwaldes durch eine 166 m starke Apophyse mit dem Porphyr des Hochberges in Verbindung steht, und daß dieser in Gestalt einer Quellkuppe am Westende der Apophyse sich über das Obercarbon ausbreitet.

Im Eruptivgebiet des Ochsenkopfes wurde ein mit Porphyrtuff erfüllter Eruptionsschlot, der bei Nesselgrund ohne jegliche Lagerungsstörung das Obercarbon durchbrochen hat, nachgewiesen.

Gürich, Granit und Kontakterscheinungen, Blatt Jauer.

Herr G. Gürich macht über Granit und Quartär der Gegend von Jauer folgende Mitteilung:

Die wesentlichsten Ergebnisse wurden einmal bei der Untersuchung des Granits und der Beziehungen zwischen Granit und den umschließenden Gesteinskörpern und dann durch neue Funde im Diluvium erzielt.

I. Granit. a) Biotitgranit. Bisher wurden Striegauer Hauptgranit, gleichmäßig mittelkörnig, und Kalthäuser Granit, gleichmäßig feinkörnig, unterschieden. Der letztere ist örtlich beschränkt und läßt sich kartographisch ausscheiden. Häufig tritt aber auch porphyrisch ausgebildeter Granit auf, der durch allmähliche Übergänge mit den anderen Typen verbunden ist und sich auf der Karte bislang nicht festlegen läßt. Eine neue Varietät wurde bei Ströbel am Fuße des Zobten gefunden. In einigen Brüchen zeigt der Quarz des Granits in gröber körnigen Partieen eine auffällige Parallelanordnung. Diese auf den ersten Blick erkennbare Ausbildung möge deswegen als »Quarzflasergranit« bezeichnet werden.

b) Zweiglimmergranit. Der Granit der Aufschlüsse südwestlich bei Saarau, von Konradswaldau bis Hohen-Poseritz, von Würben und Teichenau und von Goglau ist durch seinen Gehalt an Kaliglimmer von dem Hauptgranit bestimmt unterschieden. Auch ist dieser Zweiglimmergranit nicht unbedingt richtungslos körnig, sondern zuweilen etwas flasrig, also gneisartig. Der Zweiglimmergranit an der Gabbrogrenze am Abhange des Zobten gehört vielleicht nicht hierher. Das Gebiet des Zweiglimmergranits von Saarau bis Goglau trennt das Gebiet des Striegauer Biotitgranits von dem des Zobtener Biotitgranits. In dem großen Auf-

schlusse der Teichenauer Schlucht ist ein Gang dichten basischen Gesteins mit z. T. querstengeliger Absonderung gut beobachtbar. Im Pegmatit des Zweiglimmergranits am Kriegerdenkmal südwestlich bei Saarau wurden Beryllkristalle gefunden; in einem alten Bruche zwischen Teichenau und Würben wurde ein nordsüdlicher von Quarz- und Albitkriställchen überzogener Kopfabgang beobachtet.

II. Kontakterscheinungen. a) Granitische Ganggesteine im Kontaktgebiete. 1. Südlich von Striegau, an der neuen Ziegelei am Ostende der Ritterberge, fanden sich zahlreiche ausgewitterte Blöcke eines Turmalin- und Granat-führenden feinkörnigen granitischen Gesteins mit Parallelstruktur. In einzelnen Blöcken geht dieser »Turmalingranulit« in glimmerhaltigen haplitischen Granit ohne Parallelstruktur über. Andere Stücke zeigen Schiefer im Kontakt. Es handelt sich also hier um ein granitisches Ganggestein, das in der Tiefe anstehen muß, und dessen südlichstes Ende auf der Grenze zwischen Kontakthornfels und Kieselschiefern zu suchen ist. TRAUBE vermutete seiner Zeit in diesen Blöcken Gerölle vom Eulengebirge.

2. Ein ähnliches, Granat und reichlich Kaliglimmer führendes Gestein, aber ohne Turmalin, tritt am Zobten und zwar südöstlich oberhalb des Blücherbruches im Kontakt mit den feinkörnigen basischen Gesteinen des Mittelberges auf.

3. Im allgemeinen sind Pegmatite des Granits in der Nähe der Kontaktzone reich an Granat. Bei Striegau selbst tritt Granat in den Pegmatiten nur gelegentlich auf, am Streitberge aber nahe der Schiefergrenze ist er allgemein verbreitet, ebenso bei Gohlitsch und Guhlau.

4. Im Gabbro des Zobten selbst wurden handbreite Gänge von feinkörnigem haplitischen Granit am »Großen Riesner« mehrfach angetroffen.

b) Kontaktschiefer. 1. Nördlich von Striegau am Streitberge: Hornfels, Andalusitschiefer, granatführende Schiefer, Knotenschiefer, am Fuße des NO.-Abhanges aufgeschlossen und vielfach ausgewittert. Garbenschiefer am Ostende des Dorfes Järischau.

2. Südlich von Striegau, am Ostende des Rückens der Ritterberge (auf dem Meßtischblatt steht der dort dafür unbekannte Name »Fuchsberge«) in der schon erwähnten Ziegelei sind Hornfels und braun verwitterte Kontaktschiefer bloßgelegt. Durch Bohrungen wurde der Schiefer südwärts bis fast zur Höhe des Rückens nachgewiesen. (Hier der oben erwähnte »Turmalingranulit«.) Auf dem Rücken selbst, im Hohlwege längs der Südseite und am Ostende desselben in der alten städtischen Ziegelei stehen schwarze Kieselschiefer an. Kleine prismatische Hohlräume auf den Schichtflächen rühren wohl von verwitterten Andalusitkriställchen her.

3. Nördlich von Laasan bei Saarau, an der »Finkenlinde« westlich der Beatenshöhe:

Hornfels, andalusitführende Kieselschiefer etc.

4. Kaliglimmer-Knoten-Schiefer, granatführende Schiefer südlich von Schönfeld, nordöstlich bei Gohlitsch.

5. Quarzreiche fast dichte Schiefer mit Turmalinkriställchen am Belvedere von Raaben bei Saarau.

6. Schiefer des Pitschenberges bei Ingramsdorf und von Tarnau: Phyllitische, chloritische und epidotische Schiefer, zuweilen mit Chloritschiefer- oder mit Talkschiefer-, häufig mit Epidothornfels-Einlagerungen. Sehr häufig sind Quarzgänge und Quarzlinsen mit Kalkspatausfüllung, mit z. T. großen Prehnitkristallen von adularartigem Habitus, mit stengeligen Epidotaggregaten und mit Asbestfilzmassen. Ist der Kalkspat weggewittert, dann sind die Prehnitkristalle freigelegt. Diese Quarz-Prehnitgänge sind in ihrem geologischen Auftreten den Quarz-Albitgängen im Zweiglimmergranit von Teichenau, den Quarz-Albitpartieen in den Diabasen des Bober-Katzbach-Gebirges und vielleicht auch gewissermaßen den Pegmatiten der Granite vergleichbar.

c) Schiefereinschlüsse im Granit. 1. Nördlich von Saarau, im Granitbruche der Beatenshöhe bei Laasan, fanden sich in schlierig verteiltem, helleren und dunkleren, feiner körnigen Biotitgranit bis $^1/_2$ m große, stark veränderte Schiefereinschlüsse.

2. Zwischen Gohlitsch und Kratzkau in dem großen Granitbruche an der Weistritz 11 km nordöstlich von Schweidnitz steht

eine fast 20 m starke Schieferscholle an, die beiderseits von Biotitgranit umschlossen und von einem dichten Netze von Granitgängen durchsetzt ist. Einzelne kleinere Schieferschollen sind von der Hauptmasse entfernt rings von Granit umgeben. Der Granit selbst ist an der Grenze schlierig und ebenso wie der Schiefer reich an Titanitkriställchen. Schmale Pegmatitgänge setzen durch Granit und Schiefer in gleicher Weise hindurch.

Gürich, Diluvium, Blatt Jauer.

III. Quartär[1]. Von Wichtigkeit für die Gliederung des Diluviums der Gegend verspricht der Aufschluß in der Tongrube von Ingramsdorf zu werden.

Hier ist folgendes Profil zu beobachten.

Alluvialer Lehm
Alluvialer Kies
Diluvialer Kies mit Windschliff
Diskordanz
Diluvialer Torf
Mergel mit Süßwasserkonchylien, Diatomeen und Resten höherer Pflanzen, Unterkieferast von Rhinoceros
Mergeliger Ton
Sand
Diskordanz
Lehm mit geschrammten nördlichen Geschieben, etwas geschichtet, also umgelagerte Moräne
Sand
Tertiärer Ton.

Dem Alter nach entspricht die Süsswasserschicht dem sogenannten 2. Interglazial, das somit durch diesen Fund zum ersten Male in Schlesien sicher nachgewiesen ist. Der als gleichaltrig angesehene Kalktuff von Paschwitz bei Canth stellt eine andere Fazies dar und ist in seinen Lagerungsverhältnissen nicht aufgeklärt.

---

[1]) cf. Dieses Jahrbuch für 1905, XXVI, S. 43.

Michael, Rotliegendes, Trias und Tertiär, Blatt Tarnowitz.

Herr R. Michael berichtet über die Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Tarnowitz in den Jahren 1903 und 1904:

Nördlich von Tarnowitz treten an der Oberfläche überwiegend nur diluviale Sande mit zahlreichen aufgesetzten Dünen auf. Die fast ausschließlich von Forsten eingenommenen Flächen haben einen sehr hohen Grundwasserstand.

Geschiebelehm mit nordischem Material stößt nur stellenweise bis an die Oberfläche hindurch, ist aber, wie die großen Ausschachtungen an der Eisenbahn nördlich Tarnowitz und zahlreiche Tiefbohrungen zeigen, sonst mit den Sanden vielfach innig verzahnt. Die reichliche Beimengung von einheimischen Muschelkalkgeröllen bedingt die kalkige Beschaffenheit desselben, während die lokal stark tonigen Beimengungen durch die Keupertone im Liegenden erklärt werden müssen.

Man kannte ein älteres Bohrloch bei Bibiella, welches s. Z. auf Veranlassung der Gräfl. Henckel'schen Verwaltung zur Aufschließung des Carbons niedergebracht und bei ca. 390 m Teufe in einem grauen Kalkstein eingestellt worden war.

Indem dieser Kalkstein als Kohlenkalk oder Devon angesprochen wurde, glaubte man einen festen Anhaltspunkt für den Verlauf des nördlichen Beckenrandes gefunden zu haben.

Diesen Annahmen widersprechen aber die Ergebnisse der in neuer Zeit im Norden von Tarnowitz gemachten Aufschlüsse, die sämtlich von mir untersucht werden konnten.

Durch dieselben wurde überraschender Weise eine weitere Verbreitung und große Mächtigkeit der bereits in den älteren Bohrlöchern von Friedrichshütte (1892 = 340 m) und Lassowitz (251 m) angetroffenen Schichten des Rotliegenden festgestellt. In den tieferen Horizonten stellen sich Konglomerate ein; die Natur derselben wurde auf Grund von 50 m Kernproben, welche die Fürstlich Henckel'sche Verwaltung auf meine Veranlassung zur sicheren Feststellung des Gesteinscharakters ziehen ließ, erkannt.

Unter den Geröllen sind Kohlenkalke und Devonkalke, auch Culm-Grauwacken von beträchtlicher Größe vertreten; nur um solche hat es sich bei der älteren Meißelbohrung von Bibiella ge-

handelt. Ein Herausheben älterer Schichten ist also bisher in diesem Teile Oberschlesiens noch nicht festgestellt worden.

Keine der neueren Bohrungen:

Zyglin I	513 m
Zyglin II	225 »
Georgenberg I	490 »
Georgenberg II	607 »
Georgenberg III	504 »
Bibiella II	404 »

hat bis jetzt die Unterlage des Rotliegenden erreicht.

Damit bleiben alle Ansichten über den Verlauf des Nordrandes des oberschlesischen Steinkohlenbeckens vorläufig immer noch lediglich Vermutungen.

Das unvermittelte Auftreten des Rotliegenden ist eigentlich in hohem Grade auffällig, da man bei regelmäßiger Muldenlagerung nordwärts der durch die marinen Zwischenlagen charakterisierten Schichten der Randgruppe des oberschlesischen Carbons die nächst älteren Schichten dieser Formation erwarten sollte.

Die Grenzlinie, an der die permischen Schichten an das Carbon stoßen, verläuft in nahezu gerader südöstlicher Richtung von Friedrichshütte über Lassowitz bei Tarnowitz.

Die Verlängerung dieser zweifellos tektonischen Linie, welche nahezu die gleiche Richtung wie die weitaus jüngere Grabenversenkung des Beuthen-Jaworzno-Trzebinia-Grabens verfolgt, trifft gleichfalls sowohl auf russischem, wie auf galizischem Gebiet Rotliegendes an; in letzterem Teile auch mit Eruptivgesteinen, die den Charakter der Dislokationslinie noch deutlicher hervortreten lassen.

In Oberschlesien, Galizien und Russisch-Polen bilden nach den an zahlreichen Stellen gemachten Beobachtungen neben mergeligen Röthdolomiten auch Röthkalke die untere Grenze der Trias, auf deren Vorhandensein zuerst Kosmann hingewiesen hat. Sie sind in dem bisher aufgenommenen Teile des Blattes Tarnowitz gleichfalls, und zwar in einer Remise, südlich von Orzech vorhanden.

Die Grenze dieser Röthkalke gegen die kavernösen Kalke, die Eck als tiefste Schichten des unteren Muschelkalkes zuerst erwähnt, läßt sich nach den bisherigen Erfahrungen nicht überall mit Schärfe festlegen; im Gegenteil habe ich z. B. bei Schierot *Myophoria costata* in kristallinischen, intensiv rotgefärbten Kalkbänken gefunden, welche den dort gleichfalls roten kavernösen Kalken zwischengelagert waren.

Auch im südlichen Oberschlesien sind Röthkalke mit kavernösen Bänken verquickt.

Doch möchte ich heute noch nicht den eigentlich naheliegenden Schluß ziehen, daß die kavernösen Kalke, die in dem zusammenhängenden Hauptmuschelkalk-Gebiet Oberschlesiens einen sehr bezeichnenden Horizont an der Basis der zur Kalkgewinnung und zu Bauzwecken gewonnenen Kalksteinbänke des Unteren Muschelkalkes (Dadocrinus-Schichten) bilden, zum Röth zu stellen sind. Die Detailkartierung der Bänke über weitere Strecken hin wird ergeben, ob hier tatsächlich dem übrigen Unteren Muschelkalk gegenüber auch paläontologisch selbständige Schichten vorliegen.

Auf der Roemer'schen Karte wird östlich Naclo eine zusammenhängende Partie von Buntsandstein verzeichnet, welche in einem schmalen Bande am Rande der Muschelkalkpartie ausstreichen soll.

Diese Buntsandsteinpartie hat infolge ihrer vermeintlichen Beziehungen zur Wasserführung der Tarnowitzer Mulde eine wesentlich überschätzte Bedeutung erlangt.

Auf Grund der Aufnahme-Ergebnisse habe ich aber nicht den Eindruck gewinnen können, daß es sich hier überhaupt um Buntsandstein handelt.

Alle die im Gelände auftretenden, weithin sichtbaren, rötlichen Stellen, deren Verbindung miteinander sehr wohl zur Konstruktion des Buntsandsteinstreifens der älteren geologischen Karte führen konnte, ließen sich bei näherer Untersuchung anders deuten.

Innerhalb der Muschelkalkbänke treten z. B. bei Zyglin, wie oben erwähnt, rote Letten als Zwischenlagen auf. Desgleichen finden sich dieselben in dem südlich angrenzenden Verbreitungsgebiet der kavernösen Kalke bei Chechlau und Orzech. In vielen

Fällen aber entsprechen diese rötlichen Stellen rötlichen Sanden und zugehörigen eisenschüssigen Ablagerungen des Nacloer Brauneisenerzvorkommens, welches sich in nahezu nordsüdlicher Richtung über weite Flächen hin verfolgen läßt und eine Spaltenausfüllung innerhalb der älteren Muschelkalk-Schichten zur Tertiärzeit darstellt.

Ebenso haben all die zahlreichen Einzelbeobachtungen bewiesen, daß das Auftreten und die Fortbewegung der erheblichen Mengen von Tiefenwasser nicht an der Basis der Muschelkalkbänke, sondern auf Spaltensystemen innerhalb derselben erfolgt.

Der Untere Muschelkalk tritt in dem untersuchten Gebiet in der Gegend von Zyglin mehrfach zu Tage und besitzt auch unmittelbar an der Oberfläche unter schwacher Diluvialbedeckung noch eine größere Verbreitung.

Das Profil des größten Aufschlusses ist Folgendes:

1,00 m	Kalksteinschutt
1,00 »	1—4 cm starke Kalksteinplatten
0,15 »	Bank mit ausgewitterten Versteinerungen
0,30 »	2 intensiv rötlich gefärbte Bänke, die untersten mit ausgewitterten Crinoiden
0,30 »	3 Bänke mit Lettenzwischenlagen von 2 cm Stärke
0,30 »	rote Letten
0,25 »	Kalksteinbank von rötlichem Schaumkalk
2,00 »	dichter Kalkstein, etwa 6 Bänke mit cm starken Zwischenlagen von roten Letten
2,00 »	3 Bänke von rötlich grauem kristallinischem Kalkstein.

Die Stellung der einzelnen Bänke im Gesamtprofil des Tarnowitzer Muschelkalkes steht noch nicht fest. Als abweichend von der normalen Entwicklung sind die hier vorhandenen Zwischenlagen von roten Letten zu bezeichnen.

Der sonst im oberschlesischen Industriebezirke, wie in der oberschlesischen Trias überhaupt, an der Basis des Muschelkalkes überall verfolgbare, oben erwähnte Horizont der kavernösen Kalke fehlt hier. Ebenso fehlen die rötlichen, kristallinischen, charakteristischen Kalksteinplatten mit *Pecten*, die im südlichen Teile

des Blattes Tarnowitz sowohl, wie in den angrenzenden Muschelkalkgebieten Russisch-Polens überall unmittelbar über den kavernösen Kalken einen durchgehenden Horizont bilden.

Es handelt sich bei den Zygliner Kalken demnach hier um ein etwas höheres Nieveau, was auch dadurch bewiesen wird, daß 2 in der Nähe der verlassenen Steinbrücke niedergebrachte Tiefbohrungen (Zyglin I und II) noch 51 bezw. 67 m Muschelkalk durchteuft haben, ehe dieselben das Perm erreichten.

Auch eine 700 m östlich vom Bahnhof Georgenberg niedergebrachte Tiefbohrung hat unter 22 m Diluvium noch 115 m Muschelkalk ergeben.

Leider sind diese Bohrungen nur als Meißel-Bohrungen niedergebracht, sodaß sich ein sicheres Urteil über die Zugehörigkeit der Schichten nicht abgeben läßt. Insbesondere steht nicht fest, mit welcher Stärke etwa hier noch Röthkalke an der Zusammensetzung des Profils beteiligt sind.

Wesentlich ist nur die Tatsache, daß die Tiefbohrung am Bahnhof Georgenberg keine Dolomite angetroffen hat.

Eine derartig zusammenhängende Partie von erzführenden Dolomiten, wie sie die älteren geologischen Karten von Roemer und Degenhardt im Norden von Tarnowitz verzeichnen, welche sich als regelmäßiges Zwischenglied zwischen den älteren Kalksteinen des Unteren Muschelkalkes und dem Mittleren bezw. Oberen Muschelkalk von Tarnowitz bis Wymislow erstrecken und dort in östlicher Richtung umbiegen sollen, besteht in Wirklichkeit nicht. Hier liegen nur vereinzelte Schollen von Dolomit vor, die sich in nordsüdlicher Richtung anordnen.

Vielfach sind bei den zahlreichen Bohrungen nach Blei, Zink und Eisenerzen in den vorausgesetzten Dolomitgebieten unvermittelt statt dieser die liegenden Kalksteine erbohrt worden, z. B. in den beiden kleinen fiskalischen Bohrungen Ludwigstal I und II, nördlich von Georgenberg.

Die eigentliche Georgenberger Dolomitpartie steht mit südlichen Vorkommnissen in keinem direkten Zusammenhang.

Das reiche Erzvorkommen von Bibiella ist ebensowenig wie Georgenberg eine regelmäßige Erzmulde, deren weitere Erstreckung

nach irgend einer Richtung hin unbedingt angetroffen werden mußte. Beide Stellen sind gewissermaßen bevorzugte Punkte, die durch besondere tektonische Verhältnisse den Charakter von Erzlagerstätten erhalten.

Erzführung im Allgemeinen ist eine weit verbreitete Erscheinung.

Auch die in den kleinen fiskalischen Bohrungen bei Ludwigstal unter dem Keuper mehrfach angetroffenen dolomitischen, eisenfreien Kalksteine, die ihrem Alter nach den Tarnowitzer Dolomiten entsprechen, sind erzführend.

Sie stellen ein in der Umwandlung zu typischen Dolomiten begriffenes Gestein vor.

In besonders stark umgewandelten Partieen, die sich in der Nähe durchsetzender Sprünge finden, häufen sich die immer den Sprüngen und Spältchen des Gesteins folgenden Erzpartikelchen von Zinkblende, Bleiglanz und Schwefelkies zu größeren Mengen an.

Auch wo sich im Keuper ähnliche Dolomite finden, zeigt sich dieselbe Erscheinung.

Die meisten Bohrungen sind aber lediglich als Meissel-Bohrungen ausgeführt, deren Bohrschmand vielfach naturgemäß eine falsche Deutung erfahren mußte. So erklärt sich auch die Verwechselung von Keuper-Dolomiten mit solchen des Muschelkalkes.

In der Ziegelei am Bahnhof Georgenberg waren in der tiefsten Ausschachtung braune, schwach kalkige Tone aufgedeckt, die den auf Blatt Broslawitz mehrfach in Ziegeleien aufgeschlossenen Keuper-Tonmergeln gleichzustellen sind.

Zwischen Zyglin und Georgenberg tritt namentlich im Grenzgebiet des Unteren Muschelkalkes und Dolomites eine ausgedehnte Partie von lockerem, eisenschüssigen Sandstein, begleitet von Sanden und Letten auf, welche tertiären Alters (Ober-Miocän) ist.

Auch konglomeratische Partieen von festerem Gefüge und bräunlicher Grundfarbe mit ausschließlich weißen Quarzgeröllen sind vorhanden.

Diese tertiären Schichten gleichen in ihrer Zusammensetzung und ihrem Auftreten den Ausfüllungen der Taschen und Spalten im Bereich der vererzten Dolomite des Unteren Muschelkalkes im Gebiete des Trockenberges, südlich von Tarnowitz.

12. Provinz Westpreussen.

Herr G. Maas berichtet über die Aufnahmen auf den Blättern Schirotzken und Bagniewo im Jahre 1903 und 1904:

Maas, Endmoränen, Blätter Schirotzken und Bagniewo.

Die am Westrande des Blattes Schirotzken deutlich und typisch entwickelten Endmoränen, die sich hier gegen die Rinne des Brahetales scharen, zerteilen sich nach Osten zu in eine große Anzahl dicht hintereinander liegender Staffeln, die mit der Entfernung vom Brahetal ihre geschlossenen Formen und Deutlichkeit immer mehr verlieren. Auf dem Blatte Bagniewo sind die geschlossenen Züge überhaupt verschwunden, und an ihre Stelle treten vereinzelte Aufpressungen und Aufschüttungen, die abermals ein nördliches Umbiegen und eine Scharung gegen das Schwarzwasser-Weichseltal erkennen lassen. Auf Blatt Schirotzken hat man es vornehmlich mit zwei Endmoränengruppen zu tun, die je die Süd- und Nordhälfte des Blattes beherrschen. Der südlichste Zug, der den Forst Stronno durchzieht und auf das Blatt Zolondowo übertritt, findet am Südrande des Blattes in Blockbestreuungen und vereinzelten Aufschüttungen über Klahrheim und Friedingen eine Fortsetzung. Bei Karlhof vereinigt sich mit ihm ein zweiter Zug, der in den Höhen zwischen Krangelmühle und Vw. Viktorowo beginnt und seine schönste Entwicklung bei Alt Jaschinnitz erreicht. Ein dritter Zug dieses Systems endlich beginnt bei Neu Jaschinnitz und lässt sich deutlich bis Wudschin verfolgen, von wo sich die Bestreuungsgebiete und vereinzelten Kuppen über Wudzinnek, Lindau, Nieciszewo, Prust, Waldau, Maleschechowo weiter verfolgen lassen. Die nördliche Endmoränengruppe des Blattes Schirotzken besteht im wesentlichen aus zwei an der Schirotzkener Seenrinne sich scharender Bögen, deren östlicher sich wieder in mehrere Staffeln auflöst, während der westliche im Forst Grünfelde mehr geschlossen entwickelt ist. Teile dieses Endmoränensystems, das auf Blatt Bagniewo durch die Gegend von Stanislawie, Gr. Louk, Gawronitz zu verfolgen ist, schließen sich eng an die Endmoränen der Blätter Lubiewo und Bromke an.

In engem Zusammenhange mit diesen Endmoränenstaffeln steht die alte Entwässerung des fraglichen Gebietes. Zwischen den einzelnen Staffeln bildeten sich in großer Zahl kleinere und größere Staubecken, die teils abflußlos blieben, teils durch die Endmoränen hindurch mit anderen Becken oder Abflußrinnen in Verbindung traten. Abgesehen von den Hauptentwässerungskanälen, dem Brahe- und dem Schwarzwasser-Weichseltal, war am wichtigsten das Rinnensystem der Schirotzkener Seenrinne, die auch noch für Teile der Blätter Lubiewo und Bromke den Abfluß schuf. Ihr war auch durch eine tiefe, meist aber enge Rinne das große Staugebiet von Lowinneck-Stonsk tributär, das seinerseits wieder mit dem Becken von Gr. Lonk und Stanislawie in Verbindung stand.

Maas, Terrassen des Schwarzwasser- und Weichseltals.

Ungleich wichtiger für die Entwickelungsgeschichte des Gebietes, besonders des Blattes Bagniewo, sind aber die Reste alter Terrassen im Schwarzwasser-Weichseltal. Die höchste dieser Terrassen liegt im Schwarzwassertal des Blattes Dritschmin im Durchschnitt etwas über 85 m über N.N. und senkt sich auf dem Blatte Schwetz im Mittel von 83 auf 80 m. Am westlichen Weichselgehänge des Blattes Bagniewo und in den talartigen Schluchten zwischen Parlin und Grutschno finden sich nun Reste von Terrassen in 78 m im Norden und bei 75 m im Süden des Blattes. Ihrem Gefälle nach stimmen diese Terrassenstücke völlig mit den Schwarzwasserterrassen überein, und sie müssen als deren südliche Fortsetzung angesprochen werden. Zu bemerken ist, daß diese höchste Terrasse, soweit sie noch erhalten ist, nicht aus Talsanden, sondern aus eingeebnetem Oberen Geschiebemergel mit seinen Einlagerungen besteht; nur in dem Parliner Nebental findet sich auf dieser Stufe eine dünne Talsanddecke. Eine zweite, später ebenfalls größtenteils zerstörte Terrasse, τ, liegt auf Blatt Bagniewo bei 70 m. Es ist dieselbe Talstufe, die auf Blatt Schwetz im Weichsel- und Schwarzwassertal von 70 bis 73 m ansteigt und auf Blatt Dritschmin im Durchschnitt bei etwa 75 m liegt. Auch diese Terrasse findet sich in dem Parliner Nebental. Während aber die σ-Stufe auf Blatt Bagniewo im Haupttal aus eingeebneten

Bildungen, im Seitental aus Talsanden besteht, ist es bei der τ-Stufe gerade umgekehrt. Bemerkenswert ist ferner, daß die τ-Stufe innerhalb des Blattes Bagniewo keinerlei Gefälle zeigt, und daß sie auch auf den Blättern Kulm und Kijewo stets in 70 m Meereshöhe auftritt. Es handelt sich also um eine Seeterrasse, deren Bildung entweder zu einer Zeit erfolgte, als die von Norden kommenden Schmelzwasser das sogenannte Thorn-Eberswalder Haupttal — dessen Hochterrasse entspricht unsere σ-Stufe — infolge mangelnder Erosionskraft nicht mehr erreichten und sich deshalb in einem bereits vorher vorhandenen Becken ansammelten, oder zu einer Zeit, in der sich der nördliche Durchbruch der unteren Weichsel vorbereitete. Dem nördlichen Weichseldurchbruch gehört sicher die tiefste Terrasse des Blattes Bagniewo an, v, die heute gleichsfalls nur noch in kleinen Resten vorhanden ist, die sich von 52 m im Süden auf 50 m im Norden senken. Diese v-Stufe ist es, die sich vom Oberlauf der Weichsel her bis in ihr Mündungsgebiet verfolgen lässt, überall mit nördlichem Gefälle, während die höheren Talstufen entweder kein Gefälle oder ein solches nach Süden zeigen.

Von jugendlichen Bildungen im Weichseltal verdienen noch die gewaltigen Abschlämmmassen Erwähnung, die in einem oft mehrere Kilometer breiten Bande von zuweilen vielen Metern Mächtigkeit das Gehänge begleiten und lediglich als die Schuttkegel der zahllosen großen und kleinen Schluchten des Weichselgehänges aufzufassen sind, deren Masse auch heute noch, z. T. durch gelegentliche Bergstürze, wächst.

Maas, Entwicklung und Gliederung des Oberen Diluviums im Weichseltal.

Wie bereits in meinem vorigen Bericht erwähnt wurde, nimmt die Mächtigkeit des Oberen Diluviums gegen das Weichseltal, das einer bereits vorher bestehenden Niederung entspricht, hin bedeutend zu. Diese Mächtigkeitszunahme ist darauf zurückzuführen, daß sich in die normale Grundmoräne unregelmäßig, bald größere, bald kleinere Einlagerungen einschieben, die nicht niveaubeständig sind und eben deshalb nicht als eine durchgehende, trennende Schicht aufgefasst werden können. Diese Einlagerungen bestehen aus Sanden und Tonmergeln, die im bun-

testen Wechsel mit Geschiebemergelbänken auftreten und mit dem Geschiebemergel eine Einheit bilden. Zuweilen folgen die verschiedenen Bildungen ziemlich regelmäßig übereinander, z. B. Geschiebemergel über Ton, über Sand, über Geschiebemergel, zuweilen findet sich aber im Geschiebemergel nur eine stärkere Tonbank, die ihrerseits wieder Linsen von Sand und Geschiebemergel umschließt, also ein äußerst rascher Fazieswechsel ohne jede Regelmäßigkeit. Infolgedessen wurde der gesamte Schichtenverband über den am ganzen Weichselgehänge hin verfolgbaren, 20—40 m mächtigen, wasserführenden Sanden, die abermals Geschiebemergel oder unmittelbar das Tertiär überlagern, als zum Oberen Diluvium gehörig aufgefaßt.

Behr, Geschiebemergel, Endmoränen, Blatt Bromke.

Herr J. Behr berichtet über die Aufnahmen auf Blatt Bromke im Jahre 1904:

Die fertiggestellte Osthälfte des Blattes ist eine von zahlreichen, kleineren und größeren, teils von Flugsanden begleiteten Becken durchsetzte Grundmoränenebene, die in ihrem größten Teile von einer mehr oder weniger mächtigen Sanddecke überlagert ist und dem Oberen Diluvium zugerechnet werden muß. Nur dort, wo das Gelände sich nach dem unweit entfernten Schwarzwasser- und Weichseltal hin abdacht, treten größere Geschiebemergel- bezw. Lehmflächen zutage, so bei Bukowitz und südwärts von Julienhof I bis Drosdowo. Doch ist hier die Entwicklung des Geschiebelehms in seinem oberen Teile meist eine sehr sandige, am Südostrande des Blattes, bei Gawronitz, treten sandstreifige Geschiebelehme auf. Die Entkalkung des Bodens im aufgenommenen Gebiete ist überall eine sehr tiefgehende und reicht durchschnittlich bis 1,5 m hinab.

Fast diagonal von SW. nach NO. durchzieht das Blatt eine Endmoräne, die bei Julienhof I bis zu 117,8 m ansteigt. In ihrer Ausbildung tritt, abgesehen von kleineren Kuppen bei Gr. Lonk, der kiesige, steinige Charakter sehr zurück, im allgemeinen besteht sie aus feinen Sanden, die mit Tonen und Geschiebemergel gemengt sind oder mit ihnen wechsellagern.

Mehrere Brunnenbohrungen in Bukowitz und der nächsten Umgebung erreichten schon bei ungefähr 8—10 m Tiefe einen sehr ergiebigen Wasserhorizont in Sanden oder Kiesen, die dem älteren Diluvium angehören. Zutage traten diese Glazialablagerungen nur in den beiden 25 m tief in die Geschiebemergelfläche eingeschnittenen Tälern am Ostrande des Blattes, die sich nach dem Schwarzwasser hinziehen und sich auf Blatt Schwetz zum Bette des Wirwa-Flusses vereinigen. Hier finden wir die sog. Unteren Sande aufgeschlossen und darüber den Oberen Geschiebemergel mit einer Ton- und einer Sandbank wechsellagernd, genau dasselbe Profil, wie es gleichzeitig Dr. Maas am Weichselrande auf dem südlich anstoßenden Blatte Bagniewo beobachtete.

Jentzsch, Alluvium und Diluvium der Blätter Briesen, Goßlershausen, Bahrendorf.

Herr A. Jentzsch berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse seiner westpreußischen Aufnahmen in den Jahren 1903 und 1904:

Die dortige Gegend ist ziemlich flach und liegt zumeist zwischen 90 und 120 m Meereshöhe. Einst ausgedehnte Seen sind teils als Torfwiesen, teils als schwer betretbare Sümpfe, zum kleinsten Teile noch jetzt als Wasserflächen erhalten, nachdem im letzten Menschenalter durch Entwässerungsverbände stark an deren Trockenlegung gearbeitet worden ist. Noch neuerdings wurde seitens der Königlichen Ansiedelungskommission ein bedeutendes Kulturwerk gerade in diesem Gebiete geschaffen. Im Gegensatz zu der älteren Aufnahme eines anderen Geologen fand ich Wiesenkalk in zahlreichen und teilweise weitgedehnten Flächen als Untergrund des Torfes, stellenweise sogar unter nur geringfügiger Bedeckung, so daß der Nachweis des für die heutigen Aufgaben der Landwirtschaft so ersprießlichen Düngekalkes hinreichend gesichert wurde. Das Diluvium gehört zumeist einer Grundmoränenlandschaft an, welcher im südlichen Teile der genannten Blätter sich Sandr und Talsande vorlagern. In mehreren Zügen durchsetzen Endmoränen das Gebiet. Alle Diluvialaufschlüsse gehören den Gebilden der jüngsten Vereisung, also dem Jungglazial, an und zumeist dessen jüngsten Abschnitten. Deckton zieht sich stellenweise in die Täler hinab.

Insbesondere ist der Obere Geschiebemergel und der demselben örtlich, namentlich in den Endmoränen, aufgelagerte Geschiebesand reich an Senongeschieben der für Ostpreußen und das östliche Westpreußen bezeichnenden Art und erweist sich dadurch als Äquivalent der obersten Abteilung des Marienwerderer Jungglazials.

Jentzsch, West- und Südgrenze der Obersten, Senon führenden Geschiebemergelbank in Westpreußen und Posen.

Die Begehung der Eisenbahn-Neubaustrecke Morroschin-Mewe, sowie die Untersuchung eines durch neue Erdrutsche bloßgelegten Teiles des hohen, linken Weichselufers von Fiedlitz bei Marienwerder bestätigten vollkommen die vom Verfasser seit Jahren vertretene Überzeugung, dass von den beiden Bänken des jungglazialen Geschiebemergels, welche Verfasser zuerst im Jahre 1881 unterschied, die obere sich durch Reichtum an Senongeschieben auszeichnet, während die untere (Rothofer) Bank des Oberen Geschiebemergels arm daran ist und statt dessen öfters Geschiebe interglazialer Meeresmuscheln führt. Der Unterschied ist so auffällig, daß sogar in den beide jungglaziale Geschiebemergel trennenden Sedimenten man durch gewisse, an Senongeschieben reiche Einlagerungen eben dadurch die Vorschüttungssande des Obersten Geschiebemergels deutlich zu erkennen vermag

Die im Bau befindliche Eisenbahn Carthaus-Lauenburg, welche aus dem höchsten Teile des Danziger Hochlandes nordwärts zum Lebatale in Pommern führt, liegt völlig außerhalb des Gebietes jenes an Senongeschieben der ostpreußischen Art reichen Obersten Geschiebemergels. Der dortige »Obere Geschiebemergel« ist vielmehr äußerst arm an Senongeschieben, so daß bei der Begehung der Strecke auf mehr als 40 km Länge überhaupt kein Senongeschiebe gefunden wurde. Dasselbe Verhältnis fand Verfasser nordwärts noch über Lauenburg hinaus bis zur Ostseeküste bei Leba in Pommern und bei Rixhöft in Westpreußen.

Mit der Auffassung, daß eben deshalb der »Obere Geschiebemergel« in der moränenerfüllten Gegend von Carthaus der Unteren Geschiebemergelbank des Jungglazials der Gegend von Marienburg, Marienwerder, Graudenz u. s. w. entspricht, stimmt die Tatsache überein, daß er vielorts bis 3 m und mehr Tiefe entkalkt

ist, während bei Marienwerder die Entkalkung des dort obersten Geschiebemergels durchschnittlich kaum 1 m tief hinabreicht.

Südwärts wurde der senonreiche Obere Geschiebemergel bis zum Rande des die russische Grenze bildenden Drewenztales bei Gollub und bei Leibitsch unweit Thorn verfolgt, sowie südwestlich des Thorn-Eberswalder Haupttales noch bis zu einer Endmoräne, welche der Verfasser unweit der Haltestelle Suchatowko der von Thorn nach Posen führenden Eisenbahn in der Provinz Posen auffand. Da weiter westlich, z. B. bei Schubin und in der Gegend von Posen, die Senongeschiebe ostpreußischer Art völlig fehlen, sie aber noch bei Bromberg reichlich auftreten, so ergibt sich als vorläufige Südgrenze des senonreichen Geschiebemergels der Weichselgegend das alte Netzetal südlich von Bromberg.

Die Westgrenze desselben verläuft, wie die Begehung der Eisenbahnbaustrecke Pr. Stargard - Schöneck ergab, in der Nähe der erstgenannten Stadt, dann wenige Kilometer westlich von Schöneck und nordwärts über die Gegend von Zoppot.

Jentzsch, Seenstudien.

Unweit Carthaus wird das seit langem bekannte Kalklager, welches an den Rändern der Radauneseen, mehrere Meter über dem Wasserspiegel derselben, auftritt, jetzt in größerem Maßstabe abgebaut und als Düngekalk mit der Eisenbahn verfrachtet. Die Untersuchung des dadurch geschaffenen Aufschlusses ergab deutlich den Nachweis, daß es als Seekreide aus den jetzigen Seen zur Zeit eines ungefähr 10 m höheren Wasserstandes abgesetzt wurde. In einzelnen Schichten enthält es Schneckenschalen. Überlagert wurde es von geschiebeführenden Sanden. Diese beweisen aber keineswegs die dort landläufige Ansicht eines diluvialen Alters; vielmehr sind es Ufersande desselben Sees zur Zeit eines Wasserstandes, der nur wenige Meter über dem heutigen lag. Diese Kalke sind demnach teils dem ältesten Alluvium, teils dem sogenannten Postglazial zuzurechnen. Meine dortigen Beobachtungen ergänzen somit treffend die vergleichenden Studien über Binnenseen, welche Verfasser an einzelnen Seen der Provinzen Holstein, Pommern, Westpreußen und Ostpreußen durchführt und deren Ergebnisse gesondert beschrieben werden sollen.

Die Seenstudien ergaben unter anderem die gesetzmäßige Neben- und Überlagerung verschiedener Fazies von Absätzen desselben Sees, das Durchragen örtlicher Reliktenfloren durch jüngere Verlandungen, die Verbreitung des Schwefeleisens in gewissen Seentiefen, die chemische Verschiedenheit des Oberflächen- und Tiefenwassers, das allgemeine Auftreten von Strömungen, welche in längeren Seen in je mehrere Kreislaufsysteme zerfallen, die dadurch bedingte Selbstvertiefung und Selbstteilung von Binnenseen u. s. w.

Jentzsch, alkalische Grundwässer.

In Bezug auf den tieferen Untergrund ergab sich für gewisse Gebiete Ost- und Westpreußens die weite Verbreitung schwacher alkalisch-salinischer Grundwässer in den Schichten der Kreideformation.

13. Provinz Ostpreussen.

Klautzsch u. Soenderop, Endmoränen, Terrassen, Blätter Ribben, Aweyden, Sorquitten, Sensburg, Seehesten.

Die Herren A. Klautzsch und F. Soenderop berichten über die Ergebnisse der geologischen Aufnahmen der Blätter Ribben, Aweyden, Sorquitten, Sensburg und Seehesten in den Jahren 1903 und 1904:

Das bearbeitete Gebiet umfaßt den größten Teil der Westhälfte des Kreises Sensburg, greift aber nach SW. zu noch in den Ortelsburger und nach NW. resp. N. zu in den Rösseler und Rastenburger Kreis hinein. Es bildet das Grenzland zwischen Masuren und Ermland und erscheint landschaftlich durch den Wechsel seiner Geländeformen mit zahlreichen Seenrinnen und -becken sehr reizvoll. Der höchste Punkt dieses Gebietes liegt in dem sog. Olymp, nordnordwestlich von Kobulten, bei 697'[1]) im SW. des Blattes Sorquitten. Erklimmt man diese steile Höhe, die als trigonometrischer Punkt 1. Ordnung mit einem weithin sichtbaren Turm gekrönt ist, so überschaut man ein in seinen Bodenerhebungen sehr wechselvolles Gelände, erfüllt von freundlichen Dörfern und zahlreichen Einzelsiedelungen, mit den Türmen von Bischofsburg und Mensguth in der Ferne und dazwischen zahlreiche blinkende

[1]) Die Höhenangaben sind auf den vier erst genannten Blättern in dd-Fuß, auf Blatt Seehesten hingegen in Dez-Fuß.

Seenflächen. Wir erkennen, daß wir auf einem hohen, dem durchschnittlich über 480' hoch gelegenen Plateau aufgesetzten Sockel stehen, während die Becken und Seenrinnen in jenem tief eingebettet liegen.

Die geologische Spezialkartierung dieses Gebietes läßt uns den Bau dieser Landschaft deutlich erkennen. Wir haben in diesem Kobulter Höhenzug die Fortsetzung der schon von Gagel und Müller beschriebenen Ortelsburger Endmoräne[1]), die von Jedwabno her über Passenheim bis hierher reicht. Zwei gewaltige Endmoränenzüge, die als West- resp. Ostflügel eines weit südwärts reichenden Lobus sich am Nordrande des Blattes Mensguth einander nähern, ziehen aus der Gegend von Raschung—Bottowen bezw. Hasenberg—Simmern in ungefähr nordöstlicher Richtung weiter durch die SO.-Ecke des Blattes Bischofsburg, ungefähr südöstlich der Linie Schönbruch—Rudzizken, um sich nur wenig weiter östlich, im W. und NW. des Dorfes Kobulten in jener imposanten Höhe des Olymps zu vereinigen. Dieses Gebirge, das sich aus einer Reihe hoher, von tiefen Trockentälern und Schluchten zerschnittener steiler Berge und Kuppen zusammensetzt, besteht aus einem hohen Geschiebemergelsockel, überschüttet von sehr block- und steinreichen Sanden. Nur ganz vereinzelt treten steinige Kiesmassen oder Blockpackungen auf. Zum größten Teil ist das Gelände, seiner schroffen Terrainformen wegen nur wenig der Kultur erschließbar, bewaldet; nur ein geringer Teil dient bei beschwerlichster Bestellungsweise und sehr erschwerter Zufuhr dem Ackerbau. Die einst abgeholzten Berge und Hänge dienen als Weide, oder man baut die zahlreichen Blöcke und Steinmassen ab, die ihr Inneres birgt. Dieses Endmoränenstück reicht nach N. zu bis an Parlösen-Wolka und bis nahe zum Vorwerk Kl.-Borken heran, von wo ab es nordwärts ziemlich unvermittelt zu der tiefen Senke abfällt, die von Rudzizken her über Kl. Parlösen bis Saadau und Dombrowken reicht. Die Fort-

[1]) C. Gagel und G. Müller: Die Entwicklung der ostpreußischen Endmoränen in den Kreisen Ortelsburg und Neidenburg. Dieses Jahrbuch für 1896. XVII. 1897. S. 250—277. Mit 1 Karte in 1 : 100 000.

setzung dieses Endmoränenstückes geht nach Osten zu durch den Kobulter Pfarrwald mit steinigen Kiesen und mächtigen Blockpackungen zum Vorwerk Snilken hin. Hier auf der flachen Kuppe bei der Ziegelei liegen 1—$1^1/_2$ m mächtige Tone über sehr blockreichem Geschiebemergel. Unmittelbar daran schließen sich grobe Kiese und steinige Sande. Die Endmoräne biegt von hier ab nach NNO. um und zieht längs der Ortelsburg—Sensburger Kreisgrenze bis in den Wald von Kosarken-Dönhoffstädt und gen Gr. Kosarken. Hier ist sie besonders typisch entwickelt in dem Gebiet um Domp nördlich Gr. Kamionken. Neben mächtigen Blockpackungen, die wie von Zyklopenhänden aufgebaut erscheinen, finden sich steinige Sande und Kiese. Von Kamionken aus entsendet die Endmoräne einen weit nach Süden ausgreifenden Bogen, der hufeisenförmig das Grundmoränengebiet um Rosoggen, Ribben und Koslau umgürtet. (Vielleicht auch bildet dieses Bogenstück einen Teil einer älteren vorgelagerten Endmoränenstaffel, die von Bl. Theerwisch her zwischen dem Gr. und Kl. Babantsee hindurch ziemlich nordwärts streicht bis in die Gegend Neusorge—Rosoggen resp. Rogallen—Moythienen, um dann wieder über Rheinswein südwärts zu streichen und den Rheinsweiner See umschließend, nach WNW. über Erben und Theerwisch auf Mensguth zu zu ziehen.) Auf der Westseite dieses Bogenstückes liegen die Endmoränenbildungen, vorwiegend äußerst steinige Kiese, innerhalb der Talrinne, die durch den Stromecksee zu den beiden Babantseen zieht, und zwar zumeist auf der Ostseite des Tales, nur zwischen Kamionken und Moythinen und südlich des letztgenannten Dorfes nach Rogallen zu finden sie sich auch auf dessen westlicher Seite. Westlich von Ribben im Prussakwald und bei Vorwerk Sophiental treten sie noch einmal in typischer, deutlicher Entwicklung auf, dann verschwinden sie, und in dem Bogen um Koslau herum gehen die Absätze der Grundmoräne ganz allmählich und ohne jeden Geländeabsatz in die vorgelagerte Sandfläche über. Erst auf dem Ostflügel dieses Bogenstückes, etwa vom Vorwerk Neusorge an bis nach Rosoggen, treten wieder deutliche Endmoränenbildungen auf. Dafür lagert sich aber

südlich Koslau ein gewaltiger Sandr an, zwar auch vielfach steinig und in einzelnen Teilen ziemlich bewegte Geländeformen zeigend, aber im großen und ganzen doch eine weite sandige Hochfläche darstellend. Er reicht südwärts bis zur Rinne des Babantflusses und des Kleinen Babantsees und umfaßt nach O. und SO. zu das ganze weite Sandgebiet, das von Koslau und Kl. Rosoggen bis Ganthen, Gaynen und zur Pillacker Mühle reicht. Nach N. zu erreicht dieses zungenförmig vorspringende Endmoränenstück nördlich Rosoggen und westlich Maradtken, das runde, flache Becken des Pierwoysees als zentrale Depression umschließend, sein Ende, und zieht nunmehr die Endmoräne nach Osten zu von hier aus südlich um Maradtken herum und bildet hier die halbinselartig vorspringenden Höhen zwischen dem Lampatzki- und Lampasch-See, und setzt beiderseits des letztgenannten Sees von Glodowen resp. Heinrichshöfen ab bis in die Gegend von Grabowen fort. Von hier aus zieht sie um Grabowen herum, durch eine Reihe kleiner, zugartig angeordneter Blockpackungen deutlich gekennzeichnet, zum Krummendorfer See hin weiter fort. Weiterhin bildet der von Krause[1]) bereits beschriebene Endmoränenzug, südlich Krummendorf durch den Brödiener Wald bis Wiersbau und weiter östlich reichend, seine Fortsetzung.

Neben diesem Hauptendmoränenzug, der das Blattgebiet durchzieht, lassen sich noch ältere und jüngere gleichartige Bildungen unterscheiden. Ein solches Teilstück einer älteren Eisstillstandslage bilden die steinig-sandigen Höhen östlich Rheinswein und zwischen Rheinswein und Kallenzin auf Blatt Ribben[2]). Sie erscheinen als nördliche Fortsetzung einer von Süden her von Blatt Theerwisch kommenden Staffel. Sie reicht nordwärts bis in die Gegend von Gronden, von wo ab sie, den Gr. Babantsee kreuzend, nach OSO. zieht und vermutlich, ungefähr an der Grenze der Blätter Aweyden und Babienten, in den Höhen am

---

[1]) P. G. Krause: Bericht über die Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Aweyden. Dieses Jahrbuch für 1898. XIX. 1899. S. CCLXXV u. s. w.

[2]) Vergl. die oben gemachte Bemerkung betreffs der Auffassung des Endmoränenbogens Kamionken—Ribben—Koslau—Rosoggen.

Ganther See, in Verbindung tritt mit den von KAUNHOWEN früher beschriebenen Endmoränenbildungen[1]), die auf Blatt Babienten von Osten her aus der Gegend von Kelbonken in nordwestlicher Richtung bis in die Umgebung von Pruschinowen—Macharren reichen. Später einsetzende Überflutungen, die ausgeprägte Talbildungen erzeugten, mögen hier stark zerstörend auf diese sandigen Endmoränenbildungen eingewirkt haben, sodaß hier der Zusammenhang nicht mehr klar zu erkennen ist. An ihrem Aufbau beteiligen sich allein steinig-sandige Bildungen; sie erscheint aber trotzdem deutlich im Gelände durch ihre orographischen Formen: hohe und steile Kuppen, getrennt durch schmale, parallele, abflußlose Senken, und deren deutliches Streichen in ungefähr WNW.—OSO.-Richtung, wie es besonders die zahlreichen kurzen und längeren schmalen Rücken in der Gegend nördlich Jellinowen dartun.

Die Abschmelzung des sich zurückziehenden Inlandeises erfolgte übrigens auch in diesem Gebiet in gleicher Weise wie im Mauerseegebiet, indem von dem hinter dem einen Endmoränenzug gelegenen Gebiet zunächst der östlichere Teil nach Norden zu eisfrei wurde, während das westlichere Gelände noch vom Eise bedeckt blieb. In der neuen Stillstandslage entwickelten sich neue Randbildungen, die scheinbar nunmehr die Richtung der älteren westlichen Staffel nach NNO. zu verlängern. So zieht eine jüngere Staffel am Ostrande des Blattes Sensburg aus der Gegend von Brödienen—Wiersbau nordwärts über Sensburg—Polschendorf bis gen Kerstinowen (Blatt Sechesten), wo sie mit der nächst jüngeren Hauptendmoräne verschmilzt. Deutlich ist dieser, durchweg aus sandigen Höhen bestehende Zug besonders von Kerstinowen bis südlich des Bahnhofes Sensburg entwickelt. Von da ab bis Wiersbau ist er dann durch später einsetzende Talbildungen eingeebnet und seines Endmoränencharakters beraubt. Vielleicht allerdings auch ist dieser Zug nur die Westseite eines loben-

---

[1]) F. KAUNHOWEN und L. SCHULTE: Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen der Blätter Babienten, Schwentainen und Liebenberg. Dieses Jahrbuch für 1896. XVII. 1897. S. XCVI u. s. w.

artigen Vorstoßes jener nördlicheren Hauptendmoräne; doch fehlt, um dieses endgültig zu entscheiden, noch die Kartierung des Nachbarblattes Königshöhe. Eine zweite, ähnliche Staffel bildete sich sodann später, als das Gebiet des Blattes Sensburg nach W. und NW. zu allmählich eisfrei geworden war und der Eisrand ungefähr in der Linie Gr. Kosarken—Gehland—Pustnik—Schellongowken erst wieder zu längerem Stillstand kam. Von Gr. Kosarken ab ziehen eine Reihe kleiner und größerer, steinig-sandiger oder kiesiger Kuppen bogenförmig um Neeberg herum und von da nordwärts durch den Belauf Thiergarten und über Neu- und Alt-Gehland bis Kl. Gehland, wo stellenweise recht charakteristische Endmoränenformen im Gelände zur Ausbildung kommen. Weiterhin gehören hierher die sehr blockreichen Grundmoränenkuppen und vereinzelte, angelagerte Sandpartieen im Pustniker Walde. Nördlich davon, bei Surmowen — Schellongowken, hängt dieser Zug alsdann mit dem zweiten Hauptendmoränenzug des Gesamtgebietes zusammen. Dieser liegt nach Westen zu zum größten Teil in der noch nicht völlig kartierten Südhälfte des Blattes Cabienen, doch lassen vereinzelte Endmoränenbildungen am Nordrande des Blattes Sorquitten, wie an der Schule von Bredinken und südlich Surmowen erkennen, dass hier die Endmoräne nicht viel weiter nordwärts verläuft. Bei Surmowen tritt sie dann sogar auf Blatt Sorquitten über in einem nach N. geöffneten Bogen, der nach NO. zu weiter über Schellongowken bis Burschewen zieht. In ihrer weiteren östlichen Fortsetzung auf Blatt Seehesten jenseits des von Burschewen über Warpuhnen—Sonntag zum Gehland-See ziehenden Tales lassen sich zwei kurz hintereinander gelegene Stillstandslagen erkennen: eine etwas ältere kreuzte die Enge zwischen dem Gr. und Kl. Sonntagschen See und zog östlich des Dorfes Sonntag durch den südlichen Teil des Giesöwer, Langheimer und Weitzdorfer Waldkomplexes, nach N. umbiegend, gen Kerstinowen; eine zweite, jüngere verläuft noch auf der Westseite jenes Tales weiter nordwärts bis zum Dorfe Burschewen, überschreitet dann das Tal und bildet die Höhen bei Spiegelowken, von wo ab sie in südöstlicher Richtung auf Gie-

söwen zu zieht. Hier gehört ihr der unmittelbar am Dorf gelegene, von einer einsamen Kiefer gekrönte und eine weite Fernsicht bietende Giesower Berg an, der bei 562′ Höhe (= 675 dd-Fuß) den höchsten Punkt dieser Gegend darstellt. Sie umgürtet mit ihren Kiesaufschüttungen hufeisenförmig das genannte Dorf und zieht durch das Nordende des Langheimer Waldes bis Kerstinowen. Hier kreuzt sie die Rinne des Kerstin- und Juno-Sees und bildet weiterhin die Höhen im ehemaligen Seehester Bauernwald. Jenseits des mit dem Reuschendorfer See beginnenden, nach SO. sich im Salentsee weiter fortsetzenden Tales zieht sie sodann in nordöstlicher Richtung über Neu-Reuschendorf auf Gronau (Blatt Bosemb) zu. Durch den Bosember Wald und über Langanken erreicht sie dann den Anschluß an den schon dem Mauerseegebiet angehörigen Endmoränenzug in der Gegend von Ballau. Dieser Teil ist im einzelnen noch nicht kartiert, doch ist dieses Teilstück durch mehrfache Begehungen schon soweit erkannt, daß diese Verbindung als sicher gelten kann.

Außer diesen Bildungen der einzelnen Endmoränenzüge, die im wesentlichen aus Blockpackungen, steinigen Kiesen und Sanden bestehen, finden sich weite Flächen von Oberem Geschiebemergel, die die Grundmoränenlandschaft im Rücken der einzelnen Eisstillstandslagen aufbauen. Im großen und ganzen ist derselbe fast überall recht stein- und blockreich, namentlich in den Gebieten, die erst durch Abholzung der Kultur erschlossen sind, und in den Wäldern. Hier entwickelt sich als Vorläufer des Ackerbaues zunächst ein lebhafter Steinabbau, zumal durch den noch nicht lange vollendeten Bau der Eisenbahn Rothfließ-Rudzanny eine günstige Verwertung dieser Erdschätze geschaffen ist. Solche steinreichen Gebiete finden sich bei Pfaffendorf und in der Gegend von Kamionken-Kosarken, ferner bei Choszewen, Pustnik, Gehland, Alt- und Neu-Bagnowen. Über die Mächtigkeit des Oberen Geschiebemergels läßt sich nicht viel sagen, da größere Aufschlüsse fehlen und Tiefbohrungen nicht bekannt sind. Die einzige bekannte liegt in dem Schulgehöft zu Gr. Borken (Blatt Sorquitten) am Kreuzungspunkt der Bischofsburg — Sensburger Chaussee mit der nach Kobulten führenden Straße. Das Profil ist hier folgendes:

0— 4 m	Sand	∂as
4— 5 »	Kies	∂ag
5—51 »	Geschiebemergel	∂m
51—53 »	grandige Sande, wassergebend .	ds
53—54 »	feinsandiger Tonmergel	dh

An einzelnen Stellen treten auch kleine Durchragungen liegender sandiger und kiesiger Bildungen auf, die innerhalb des Grundmoränengebietes als willkommene Bodenschätze durch Gruben vielerorts aufgeschlossen sind. Sie lassen stets eine Aufpressung der Schichten erkennen. Die bedeutendste dieser Durchragungen liegt unmittelbar westlich des Gutes Przytullen, einige andere finden sich nahe des Weges von Ribben nach Vorwerk Neusorge, südlich des Rittergutes Rosoggen, bei Gr. Kosarken, am Kirchhofe von Charlotten, bei Pierwoy, südwestlich Maradtken, am Rittergute Choszewen, bei Kl. Gehland, Bredinken und Schellongowken. Außerdem sind diese liegenden Sande mehrerenorts in den tiefen Seenrinnen angeschnitten worden, z. B. bei Gehland, westlich Heinrichshöfen an der Durchbruchsstelle des Lampatzkisees zum Lampaschsee, am Nordrande des Pillacker Sees, bei Langendorf und am Ostufer des Weißsees.

Von sonstigen älteren Bildungen finden sich nur noch schön geschichtete Bändertone unter einer Kuppe Oberen Geschiebemergels auf einer der Inseln bei Saadau in den Wiesen zwischen Kl. Parlösen und Dombrowken. Die Schichten liegen völlig ungestört und fallen ganz flach nach Westen ein.

Jüngere, während und nach der letzten Vereisung gebildete fluvioglaziale Ablagerungen finden sich vielerorts innerhalb des Grundmoränengebietes. Neben kiesigen und feinen Sanden sind es tonstreifige Sande, Mergelsande und Tone, letztere hie und da auch auf Kuppen als sog. Decktone auftretend. Bildungen letzterer Art liegen in dünner Decke dem Oberen Geschiebemergel auf am Vorwerk Snilken bei Kobulten, nördlich Domp an der Ribbener Chaussee, südlich des Rittergutes Almoyen und am Rittergut Choszewen. Sie sind sehr fett und werden bei Snilken und Choszewen zu Ziegeleizwecken abgebaut.

Echte, vor der Endmoräne in größerer Ausdehnung zum Absatz gelangte Sandrbildungen fehlen, wie schon des öfteren hervorgehoben wurde, auch in unserem Gebiete zumeist; nur vor dem Endmoränenstück, das von Koslau über Neusorge—Rosoggen—Maradtken gen Grabowen zieht, ist eine bedeutendere Sandrbildung zu konstatieren. Ist er auch zum größten Teil mächtiger als 2 m, so erkennt man doch hie und da seine Auflagerung auf Oberem Geschiebemergel. An manchen Orten auch tritt dieser in Kuppen oder größeren Flächen inselartig zutage, wie bei Ganthen und Gaynen. Die Oberfläche dieses Sandrs ist jedoch keineswegs eben, sondern stellt mehr ein Gewirr von Kuppen und Senken dar, zwischen denen die Schmelzwasser ihren Abfluß suchten.

Einen eigentümlichen Talbeginn zeigt östlich Koslau eines der kleinen zum Babantfluß mündenden Tälchen. Südlich des Weges Koslau—Ganthen zieht eisenbahndammartig, ca. 75—100 Schritt breit, ein schmaler Zug grandiger Sande ca. $^1/_2$—$^3/_4$ km weit nach SSW. Beiderseits desselben verlaufen, parallel dazu, 2 schmale, sich schnell vertiefende Rinnen. Etwas südlich der Försterei Leschienen vereinigen sich beide zu einem tiefen Tal, das sich von da ab als schmale, tiefe, z. T. vertorfte Rinne südwärts zum Babantfluß fortsetzt.

In enger Beziehung zu den Endmoränen stehen weiterhin z. T. auch die längs der Seenrinnen auftretenden jüngeren Talbildungen. Teilweise wenigstens wurden diese vielleicht schon vor der letzten Vereisung existierenden Täler von den Abschmelzwassern des letzten Inlandeises als Abflußrinnen nach Süden zu benutzt; zum Teil aber auch mögen diese fluviatilen Gebilde Absätze einer erst weit später stattgehabten gewaltigen Überflutung sein. Deutliche Terrassenbildungen, die ungezwungen als durch die Schmelzwasser der einzelnen Endmoränenstaffeln erzeugt aufgefaßt werden können, wurden von uns bei 450 resp. 480—495′ Höhe (= 375 oder 400 bis 412,5 Dez.-Fuß) beobachtet. Höhere Terrassenmarken liegen bei 510—525′ (= 425—437,5 Dez.-Fuß) und auch bei 540′ (= 450′), vereinzelt sogar bei ca. 570 und 600′ Höhe (= 475 resp. 500 Dez.-Fuß), wie südlich des Almoyer Gutskirchhofes, am Rittergut Choszewen und im Gebiete des Olymp bei Kobulten.

Die 510—525'-Terrasse ist besonders deutlich auf Blatt Seehesten beiderseits des Tales, das von Burschewen über Warpuhnen zum Nordende des Gehlandsees bei Bothau zieht, ausgeprägt. Sie setzt sich dann fort auf der Westseite dieses Sees südlich Schellongowken und am Pustniker Gutswald. Weiter nach S. zu wird sie hier infolge der hügeligen Grundmoränenlandschaft weniger deutlich, doch erkennt man diese Stufe z. B. in ihrer Gesamtheit sehr schön, wenn man von Kosarken her aus dem Sorquitter Walde heraustritt und ostwärts schaut. In dem Gesamtbild verschwinden die kleinen Unebenheiten des Geländes, und bis zur Seenrinne bei Sorquitten und jenseits derselben bis zu den bewaldeten Höhen östlich des Vorwerks Saluck und bei Janowen erscheint das ganze Land als fast ebene Platte. Anderweitige deutliche Marken dieser Wasserstandshöhe finden sich weiter südwärts um Maradtken und Pierwoy, an den Ufern des Pillacker Sees, zwischen Moythienen und Rogallen, am Vorwerk Sophiental, südwestlich von Ribben, östlich des Gutes Julienhof, an der Chaussee zwischen Kallenzin und Rheinswein, an den Höhen westlich des Gr. Babantsees und zwischen diesem und dem Kl. Babantsee. Sehr deutlich auch erkennt man diese Terrassenstufe rings um das große Wiesenbecken bei Kl. Parlösen, Saadau und Drombowken (hier neben Sanden auch Tone und Mergelsande) und bis Rudzizken hin, sodann am ehemaligen Dimmer-See, in dem Gebiet zwischen Ruttkowen und Augusthof und auf der Ostseite des Dzwierzutsees. In dem östlichen Gebietsteil ist die gleiche Terrasse wieder deutlich ausgeprägt in dem NO.-Teil des Blattes Aweiden und im SO-Viertel des Blattes Sensburg, wo sie Dr. KRAUSE vielerorts beobachtet hat. Fernerhin markiert sie sich scharf auf beiden Seiten des Czoossees am Bahnhof Sensburg und nordöstlich von Bronikowen und auf Blatt Seehesten bei Kerstinowen.

Weit ausgeprägter und in ihrer Verbreitung viel allgemeiner erscheint die nächst tiefere Terrasse bei 495—480'. Im Westen kommt diese wegen der Höhenlage dieses Teiles kaum noch zur Erscheinung, dafür aber umsomehr längs der Rinnen, die von dem Gehland-, Lampatzki- und Lampasch-See und deren südlicher

Fortsetzung auf Blatt Aweyden einerseits, sowie vom Pierwoy-, Stromek-, Gr. und Kl. Babantsee andererseits erfüllt sind. Ebenso treten sie am Kerstin- und Innosee auf Blatt Seehesten auf und setzen sich weiterhin nach S. fort am Czoossee und Wiersbausee. Auch am Krummendorfer See auf Blatt Aweyden ist sie noch zu beobachten.

Am Gehlandsee und südlich Sorquitten am Lampatzki- und Lampaschsee treten fernerhin Sande und Tone auf, die Absätze des bis 450—435' Höhe reichenden Staues sind. Diese Terassenhöhe markiert sich besonders scharf am Dorfe Pustnik und hinter dem Gute Pustnik, sowie um Sorquitten und an der die »Pirte« genannten Verbindung zwischen Lampatzki- und Lampaschsee. Ebenso ist sie gut sichtbar an den Seenrinnen auf Blatt Aweyden vom Cuino-See bis zum Ganther See, sowie an den schon erwähnten Seen auf Blatt Sensburg und Seehesten. Auch die mit dem Reuschendorfer und Salent See auf letzterem Blatte beginnende nächste, weiter ostwärts gelegene, weit nach SSO. reichende Seenrinne zeigt die gleichen Terrassenstufen.

Aus dieser weiten und allgemeinen Verbreitung dieser deutlichen Terrassenbildungen über die Entwicklung der heutigen hydrographischen Verhältnisse weitere Schlüsse zu ziehen, mag bei der noch nicht abgeschlossenen Kartierung größerer Gebietsteile dieser Gegend vorläufig unterbleiben; ein Schluß scheint jedoch erlaubt: die Gleichmäßigkeit dieser Wasserstandshöhen über solch weite Strecken, wie sie bisher aus den Arbeiten in hiesiger Gegend, aus dem Ortelsburger Kreise und auch aus dem Mauerseegebiete bekannt wurde, beweist, daß diese Vorgänge erst zu verhältnismäßig später Zeit stattgehabt haben müssen, als alle diese Landstrecken bereits eisfrei waren. Wo im Norden der Abschluß dieses Staubeckens gelegen hat, wo im Süden, das vermögen wir heute noch nicht zu sagen, und muß späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben[1]).

---

[1]) Vergl. F. Kaunhowen u. P. G. Krause: Beobachtungen an diluvialen Terrassen und Seebecken im östlichen Norddeutschland und ihre Beziehungen zur glazialen Hydrographie. Dieses Jahrb. f. 1903, XXIV, 1904, S. 440—453.

Eine weitere größere Depression, die aber nicht in Beziehung zu den oben geschilderten Talzügen zu stehen scheint, sondern mehr eine örtliche Bildung ist, liegt endlich noch im NW. des Blattes Seehesten, hinter der jüngsten der beschriebenen Endmoränenstaffeln. Sie wird erfüllt von den rundlichen Becken des Widrinner- und Pasternschen Sees. Auch in ihrer Umgebung sind deutliche Terrassenbildungen zu beobachten, deren Höhe bei 350 und ca. 310 Dez.-Fuß Höhe (= 420 und 380 ∂∂-Fuß) liegt. Neben Sanden treten hier auch Mergelsande und Tone auf; letztere finden jedoch erst ihre Hauptverbreitung weiter westwärts nach Legienen und Loszainen zu auf Blatt Cabienen.

Unter den alluvialen Bildungen des bearbeiteten Gebietes spielt der Torf eine hervorragende Rolle. Er ist weit verbreitet in den zahlreichen abflußlosen Senken der Grundmoränenlandschaft, bildet aber auch stellenweise recht große Flächen als Reste ehemaliger offener Gewässer, wie des ehemaligen Stammschen Sees auf den Blättern Seehesten und Sensburg, der großen Senke zwischen Dombrowken—Kl. Parlösen—Rudzizken, des Nordendes des Almoyer Sees zwischen Bredinken und Stanislewo (Bl. Sorquitten), des Zaddaybruches südlich von Pfaffendorf und der großen Senken zwischen Ingelheim und Kallenzin und südöstlich des Vorwerks Kallenzin, in den Theerwischer Waldungen südöstlich des Szwierzutsees und in der Verbindungsrinne zwischen Stromek- und Babantsee (Blatt Ribben). Ebenso findet er sich in großen, ausgedehnten Komplexen in den Forstrevieren Gr. Stamm und Bagnowen auf Blatt Sensburg und in den Alluvionen der heute entwässerten Seen zwischen Pillacker Mühle und Schön Ruttkowen und zwischen Ganthen und Gaynen (Blatt Awdyden). Hier wie auch in dem entwässerten Dimmersee auf Blatt Ribben treten neben dem Torf vielfach Kalkbildungen, kalkige Tone, kalkiger Torf und moorerdeartige bis schlammähnliche Gebilde auf. Zum Teil sind erstere nur aufbereitete Geschiebemergelmassen, zum Teil auch reine Wiesenkalke. Eine Probe aus dem Dimmerseegebiet bei Pfaffendorf enthielt z. B. in der völlig getrockneten Masse 83,09 v. H. $CaCO_3$. — Was die Art des Torfes anbetrifft, so ist dieser zum größten Teil Niederungstorf und zwar Bruchwaldtorf, doch bestehen

auch einige der Vorkommen, wie z. B. im Forstrevier Gr. Stamm und Bagnowen, bei Spiegelowken und im Zaddaybruch zwischen Pfaffendorf, Grodzisken und Przytullen aus Übergangstorf. Derselbe enthält an vegetabilischen Resten neben Laubmoosen und Riedgräsern und anderen Sumpfpflanzen Holzreste von Kiefer und Birke. In dem heutigen Bestand entwickelt sich ein schwacher Kiefernwald mit Bulten von *Eriophorum* und *Calluna*, untermengt mit *Ledum*, *Andromeda*, *Vaccinium* und *Rubus*. Auch *Sphagnum* und *Carex* finden sich, aber untergeordnet. Vereinzelt kommen auch kümmerliche Fichten vor. Da, wo für hinreichende Entwässerung seit längerem gesorgt ist, ist auch der Kiefernbestand ein weit besserer.

KAUNHOWEN, Endmoränen, Terrassen, glaziale Hydrographie, Mooralluvium. Blatt Orlowen.

Herr F. KAUNHOWEN berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahme des Blattes Orlowen im Jahre 1904:

Blatt Orlowen umfaßt den zwischen 54° und 54° 6' nördlicher Breite und 39° 40' und 39° 50' östlicher Länge liegenden Teil der Ostpreußischen Kreise Lötzen und Angerburg und gehört dem großen Masurischen Seengebiete an.

Annähernd von Nordwest nach Südost zieht durch den südlichen Teil des Blattes eine Endmoräne, die westlich von Soltmahnen in den Bereich unseres Gebietes eintritt und der die ganze, zum Teil sehr hügelige und hohe Geschiebemergel-Fläche zwischen dem Westrande und Masuchowken zuzurechnen ist. Bis zu der etwa 1 km südlich von diesem Dorfe vereinzelt aus dem Tieflande aufsteigenden Doppel-Kuppe läßt sich die Endmoräne gut verfolgen; dann aber wird sie durch die große Niederung um den Gablick-Fluß unterbrochen und scheint erst in dem kuppigen Gebiete um Schönfelde (Bl. Widminnen) ihre Fortsetzung zu finden, wo sie sich mit einer jüngeren Staffel wieder vereinigt. Diese zieht sich längs des Nordostrandes des Masuchowker Geschiebemergel-Gebietes, das im folgenden kurz als Masuchowker Endmoräne bezeichnet wird, südlich von Soltmahnen, westlich von Groß-Gablick entlang und verläuft von hier aus westlich von Czarnowken längs des Sonstag-Sees auf Schönfelde zu. Nach Westen zu setzt sich die

Masuchowker Endmoräne ebenfalls in zwei Staffeln auf das Blatt Kruglanken fort (nördlich und südlich vom Vorwerke Wolfsbruch), wo in der Nähe von Siewken die südliche Staffel zur nördlichen umschwenkt. Hart am Westrande verläuft auf dem Blatte Orlowen von der südlichen zur nördlichen Staffel ein gut entwickelter Verbindungszug.

Der Hauptsache nach besteht die Masuchowker Endmoräne aus mehr oder weniger scharf hervortretenden Geländeformen: die Grundmoräne bildet lange Rücken oder vereinzelte, ihre Umgebung bedeutend überhöhende Kuppen, die sich namentlich um den Rand des großen, dem Widminner See vorgelagerten Bruches gruppieren. Der bedeutendste Geschiebemergelrücken wird als Masuchowker Berg bezeichnet und in seinem südlichen Teile von der nach Groß-Gablick führenden Chaussee überschritten. Blockpackungen treten nur am Westrande des Blattes in dem Verbindungszuge auf; kleine Geröllpackungen finden sich längs der ganzen Endmoräne. Am zahlreichsten und flächenhaft ausgedehntesten treten Kiese und steinige Sande (∂𝔖ιι) auf. Der Weg Masuchowken-Siewen durchschneidet auf der Höhe eine größere Sandfläche, die durch sehr zahlreiche Ein- und Zwischenlagerungen von Geschiebemergel ausgezeichnet ist. Sämtliche Endmoränen-Bildungen sind durch den Anbau, der sich des guten Bodens früh bemächtigt hat, und durch intensive Wassereinwirkung stark beeinflußt und teilweise verwischt worden.

Eine andere Endmoräne zieht sich von Norden her über Mosdzehnen, längs des Westufers des Dargistsees, über Steinbach, an Gronsken vorüber, über Kowalewsken, Pietraschen, Gaylowken längs des Ostufers des Sonstagsees hin und zeichnet sich durch stark ausgeprägte, zu bedeutender Höhe ansteigende Gelände-Formen besonders in der Umgebung des Sowasees und noch mehr weiter im Süden aus. Schmelzwasser, die aus ihr durch ein Gletschertor zwischen Klein-Kowalewsken und Pietraschen hervorbrachen, haben die tiefe Senke des ehemaligen Gaylowsees ausgestrudelt, dessen Umgebung zu den landschaftlich ausgeprägtesten des ganzen Gebietes gehört. Eine jüngere Staffel dieser Endmoräne verläuft im Norden des Sowasees über den Ostrand des Blattes.

Block- und Geröllpackungen setzen namentlich in der Umgebung von Steinbach und südlich davon diese Endmoräne zusammen. Zwischen dem Sowasee und dem Dorfe Orlowen treten ausgedehnte und teilweise mächtige Kiesmassen auf. Auch die Formen dieser Endmoräne zeigen deutliche Spuren langer Wasser-Einwirkung.

Allgemein verbreitet und teilweise sehr scharf entwickelt sind auf dem Blatte Orlowen Terrassen gewaltiger erloschener Seebecken.

Nach den bisherigen Aufnahme-Ergebnissen liegt die höchste Terrasse des Blattes bei 462,5'[1]). Sie ist als deutliche Hohlkehle mit davorliegender, ebener, etwa 30 m breiter Terrassenfläche an dem hohen, aus steinigem, sandigkiesigem Materiale aufgebauten Endmoränen-Kamme östlich von Gaylowken entwickelt und etwa 1 km weit zu verfolgen. Nach oben und unten ist die Terrassenfläche durch Steilgehänge begrenzt. Dieselbe Stufe ist auch an einer kleinen gegenüber liegenden Waldkuppe deutlich entwickelt. An dem hohen Ostufer des Sowa-Sees sind Marken dieser Terrasse ebenfalls vorhanden. Zu ihr gehören ferner die hohen, ebenen Sandflächen im Norden des Großgablicker Waldes.

Diese Terrasse entspricht genau der bei 555' (Duodezimalfuß) liegenden Stufe längs des Ostrandes der Jablonker Berge auf dem Blatte Theerwisch des Ortelsburger Arbeitsgebietes.

Die nächst niedrigere Terrasse liegt auf Orlowen bei 437,5' und entspricht der Theerwischer Hauptterrasse bei 525'. Auch sie ist in dem äußersten Südosten des Blattes Orlowen deutlich entwickelt. Die ebenen, von dem höher liegenden Lande scharf abgesetzten Sandflächen östlich vom Dobrawollaer Kirchhofe und der Absatz im Geschiebemergel längs des Weges Dobrawolla-Gaylowken sind hier die Marken dieser Terrasse. Sehr deutlich wird sie ferner an dem hohen Ostufer des Sowasees durch eine scharfe Hohlkehle im Geschiebemergel bezeichnet. Der bis 485' aufsteigende Uferwall fällt hier gegen den Weg Pietraschen-Orlowen

---

[1]) Die Höhenangaben auf Orlowen und den benachbarten Blättern sind in Dezimalfuß gemacht; im Ortelsburger Arbeitsgebiete in Duodezimalfuß. 100 Dezimalfuß sind gleich 120 Duodezimalfuß.

mit hohem Steilhange zu ihr ab. In dem hohen Sandgebiete nördlich vom Großgablicker Walde ist diese Stufe nur in der Nähe der Wegegabelung Steinbach-Gronsken und Steinbach-Großgablick deutlich entwickelt (setzt gegen das höhere Gelände mit hohem Steilhang ab); in den übrigen Teilen ist sie durch spätere Erosion verwischt. Der südliche Teil dieses Sandgebietes liegt vorwiegend innerhalb dieser Terrasse.

Sehr wichtig für das Gebiet ist die nächst niedrigere Stufe bei 412,5' entsprechend derjenigen bei 495' im Ortelsburger Aufnahme-Gebiete; sie ist überall ausgebildet, wo das Gelände die entsprechende Höhe besitzt. Im Südosten läßt sie sich vom Dobrawollaer Kirchhofe bis Gaylowken als deutlicher Absatz im Geschiebemergel verfolgen. An den hohen, sandig-kiesigen Endmoränen-Kuppen nordwestlich vom ehemaligen Gaylowsee ist sie überall gut erkennbar; besonders schön ist sie jedoch an den Ufern des Sowasees entwickelt. Hier ist in den festen Geschiebemergel des Südufers, besonders seewärts, eine scharfe Hohlkehle eingemeißelt, vor der sich die Terrasse als etwa 30 m breites (gegen den See geneigtes) Band hinzieht, von dem aus das Ufer dann sehr steil zum See abfällt. Die Terrasse ist ferner in dem Gebiete zwischen dem Sowasee und dem Dorfe Orlowen an vielen Stellen gut ausgebildet — besonders an der Chaussee bei der Ziegelei Orlowen. Hier fällt die aus festem Geschiebemergel aufgebaute, massige Kuppe mit schroffem Steilhang zu ihr ab. Sehr deutliche Marken befinden sich endlich an den hohen Kuppen längs des Weges Gronsken-Jorkowen, östlich vom ehemaligen Chroszol-See. Das Sandgebiet im Süden von Steinbach, östlich vom Dargist-See, liegt innerhalb dieser Terrasse. An dem hohen Sandgebiete nördlich vom Großgablicker Walde ist sie an den verschiedenen Stellen deutlich ausgebildet, meist aber durch spätere Erosion verwischt worden. Sehr scharf tritt sie dagegen wieder an einer Anzahl der hohen Inselberge der Masuchowker Endmoräne auf: an der Doppelkuppe 436' nordöstlich von Felsenstein, an der noch etwas weiter liegenden Kuppe 416', an der Höhe 428' östlich von Felsenstein, ferner an den meisten Höhen längs der Masuchowken-Großgablicker Grenze. Zu ihr gehören ferner die ebenen, hochgelegenen

Flächen tonstreifiger Sande längs des Weges Großgablick-Soltmahnen. Auch die Tone, die in der Umgebung dieses Weges große Flächen von meist mehreren Metern Mächtigkeit bilden, müssen, trotz ihrer meist tieferen Lage, zu dieser Stufe gestellt werden; denn sie ziehen sich als zusammenhängende Decken von 412,5' Höhe bis tief in die Täler hinab.

Zur Zeit der Herausbildung der 412,5'-Terrasse bestand längs des jetzigen Weges Großgablick-Soltmahnen ein breiter Wasserarm zwischen dem Gablick- und Soltmahner See. Letzterer bildete wieder mit dem Dargist-See eine einzige, weite Wasserfläche, von der längs des heutigen Weges Siewen-Gronsken ein schmaler Arm zum Gablicksee führte. Nach Süden zu bildete der Soltmahner See eine einzige Wasserfläche mit dem Widminner, der seinerseits über Masuchowken mit dem Gablicksee in Zusammenhang stand. Von der Masuchowker Endmoräne ragte nur ein dichter Inselschwarm über den Spiegel des alten Sees hervor. Nach Norden stand der Gablicksee mit dem Rhog- und Kleinlenkuker See in Verbindung und ging bis über Orlowen hinaus; auch der Sowa- war ein Teil des Gablicksees. Dieser erstreckte sich nach Süden weit über die Blattgrenzen und bildete mit dem Sonstagsee eine einzige weite Wasserfläche, von der eine Bucht nordwärts bis an Pietraschen heranreichte. Das Gelände um die Chaussee bei Kleinkowalewsken bildete eine nach Westen vorspringende Halbinsel zwischen der Pietrascher und der Sowa-Bucht.

Auffällig ist es, daß an den Geschiebemergelgehängen des Südufers des Sowa auf der dem See zugekehrten Seite die Terrasse außerordentlich scharf ausgebildet ist, während sie auf der anderen Seite nur undeutlich ist, oder ganz fehlt. Es läßt sich dies vielleicht damit erklären, daß seewärts durch die gegenüberliegenden Inseln ein sich nach Südost verschmälernder Engpaß entstand, in den die Wogen mit großer Gewalt hineingepreßt wurden.

Eine für das Gebiet sehr wichtige Terrasse ist auch die nächst niedrigere, deren Oberkante zwischen 387,5' und 396' liegt. Sie entspricht den Terrassen des Ortelsburger Gebietes zwischen 465' und 475' und findet sich auf dem Blatte überall, wo das Gelände die entsprechende Höhe besitzt. Vom Dorfe Gaylowken an umgürtet

diese Terrasse bald als Abrasionsfläche im Geschiebemergel, bald als schmaleres oder breiteres Band an den sandigkiesigen Endmoränenbildungen südlich von Kowalewsken den ganzen ehemaligen Gaylowsee und die sich westwärts daran schließenden Brücher und läßt sich von hier aus um den ganzen Gablicksee verfolgen, von dem sie sich als schmales Band über Gronsken durch die daran vorbeiführende Rinne zum Dargist-See hinzieht. Am großartigsten jedoch ist die Terrasse längs des Weges ausgebildet, der von Steinbach, am Dargist- und Soltmahner See vorbei, am Fuße der Hochfläche des Großgablicker Waldes entlang nach Masuchowken führt. Hier setzt sie mit einem mächtigen Steilhang, der etwa 3,5 km lang ist, gegen das höhere Gelände ab und erstreckt sich als breite Fläche zwischen Dargist- und Soltmahner See. Auch rings um die Masuchowker Endmoräne läßt sich diese Stufe teils in sandiger Ausbildung, teils als Abrasionsfläche im Geschiebemergel beobachten. Besonders deutlich ist sie an dem als Masuchowker Berg bezeichneten Höhenrücken zu beiden Seiten der Chaussee entwickelt und setzt hier mit einem mächtigen Steilhang von dem höheren Lande ab. Auch im Süden des Gablicksees hat sie zahlreiche Marken hinterlassen.

Zur Zeit der Herausbildung dieser Terrasse war der alte See besonders im mittleren, nördlichen und östlichen Teile des Blattes zurückgegangen, während er im Westen und Süden noch annähernd dieselbe Ausdehnung besaß, wenn auch sein Spiegel durch zahlreichere, bedeutendere und dichter gescharte Inseln unterbrochen wurde.

Die niedrigste Terrasse des Blattes liegt bei 370′ und entspricht der Höhe von 445′ im Ortelsburger Aufnahme-Gebiete. Auch sie ist sehr wichtig und findet sich überall dort, wo das Gelände entsprechend hoch ist. Von ihr aus senkt sich das Land, ohne jeden Absatz, ganz allmählich zu den mit Alluvionen erfüllten Vertiefungen; man könnte also geneigt sein, sie für alluvial zu halten. Sie ist meist sehr deutlich gegen die älteren Stufen abgesetzt und teils als Abrasionsterrasse im Geschiebemergel, teils als Aufschüttungsterrasse in sandiger oder toniger Fazies entwickelt. Sehr schön ausgebildet ist sie um den

Gablicksee, besonders im Dorfe Großgablick, das zum größten Teile auf ihr liegt; im Dorfe Gronsken, dessen Straße auf ihr entlang läuft, während die nördliche Häuserreihe teilweise schon auf der nächst höheren Stufe liegt; endlich auch im Dorfe Kowalewsken, das gleichfalls auf ihr gebaut ist. Auch um den Widminner See ist sie gut entwickelt und setzt häufig mit Steilgehängen gegen das höhere Land ab. Das Dorf Masuchowken liegt auf der Terrasse. Am Soltmahner See ist sie besonders deutlich in der Umgebung der an der Großgablicker Grenze liegenden Ziegelei und setzt hier mit einem 2—3 m hohen Steilhang gegen die höhere Tonebene ab. Besonders interessant ist die Entwicklung dieser Terrasse längs des Gablickflusses und um das westlich vom Dorfe Großgablick befindliche große Bruchgebiet. Hier gehören ihr meist sehr fette Tone an, die geradezu leitend für sie sind und sich eng an ihre Höhe halten. Auch am Gablicksee gehört die dem Geschiebemergel der Gronsker Halbinsel aufgelagerte Tonplatte dieser Stufe an; desgleichen die tonstreifigen Sande zu beiden Seiten der Chaussee dicht vor dem Dorfe Großgablick.

Zur Zeit der Herausbildung dieser Terrasse bildete das große Bruch südlich vom Dorfe Siewen einen offenen See, der sowohl mit dem Dargist- wie mit dem Soltmahner See durch Kanäle in Verbindung stand. Die Wasser des Widminner Sees bedeckten das ganze große Bruchgebiet in seinem Osten und reichten bis an den Fuß der Masuchowker Endmoräne. Über das Dorf Masuchowken bestand eine breite Wasserverbindung zur Niederung des Gablickflusses und dadurch mit dem Gablicksee, der, inselfrei, seine heutigen Ufer noch mehr oder weniger weit überflutete und nach Nordwesten mit dem Biali- und Czarnysee zusammenhing. Der Sowasee bildete bereits ein selbständiges Becken. Westlich vom Dorfe Großgablick reichte ein Seearm über die Chaussee weit nach Norden. Nach Südosten stand der Gablicksee wieder in offener Verbindung mit dem Gaylowsee, der eine weit nach Norden in das Land einschneidende Bucht des Sonstagsees bildete. Das heutige Festland zwischen Großgablick und Scheuba bildete eine Kette höherer und niederer Inseln.

Zum Schlusse müssen hier noch die Terrassen erwähnt werden,

die während der letzten 50 Jahre unter der Mitwirkung des Menschen dadurch entstanden sind, daß die Spiegel verschiedener Seen hauptächlich zur Gewinnung von Wiesenland gesenkt wurden. Diese Absenkung ist teilweise recht beträchtlich gewesen, und es sind auf diese Weise Terrassen entstanden, die hoch über dem heutigen Seespiegel liegen. Diese allerjüngste Terrasse liegt beim Widminner See 10' über dem jetzigen Wasserspiegel, der sich 353' über N. N. befindet. Am Sonstagsee liegt sie sogar 17' über dem gegenwärtigen Seespiegel, der sich 337' über N. N. befindet; der Spiegel lag daher vor der Absenkung bei 354' über N. N. Am Widminner See haben wir auf diese Weise an der bis nahe an den südlichen Blattrand vorspringenden Halbinsel drei übereinanderliegende Terrassen: die jüngste bei 363', die nächst ältere bei 370' und die Oberfläche der Halbinsel bei 376'. Die durch Menschenhand geschaffenen Terrassen sind für den aufnehmenden Geologen u. a. dadurch wichtig, daß er an ihnen — bei stets genauer Kenntnis der Höhenlage des zu ihnen gehörenden Seespiegels — eingehende Studien über ihre Entstehung und Entwicklung machen kann.

An der Zusammensetzung des Bodens auf dem Blatte Orlowen ist der Hauptsache nach der Obere Geschiebemergel beteiligt, der in zwei großen, annähernd Nordwest-Südost streichenden Flächen auftritt, die im Südosten miteinander zusammenhängen und in der Blattmitte durch ein großes, vorwiegend aus Sanden aufgebautes Gebiet von einander getrennt werden.

Sehr zahlreich sind unter den Alluvionen die humosen Bildungen vertreten, daneben auch Kalk-Absätze. Die Mehrzahl der entwässerten Seen und See-Buchten (Biali- und Czarnysee in der Nähe des Widminner Sees, Gaylowsee und die ehemalige Scheubaer Bucht des Sonstagsees) sind mit Faulschlammkalk erfüllt, der trotz seines starken Zusammensinkens doch nur einen sehr unsicheren Boden abgibt. Die Mehrzahl der Brücher ist von Niederungsmoor erfüllt. Auf dem großen Bruche östlich vom Widminner finden sich in den mittleren Teilen Anfänge von Hochmoor. Wirkliche Hochmoore sind die beiden größeren Brücher zwischen dem Großgablicker Walde und dem Wege Großgablick-Steinbach.

In den wieder vertorfenden Stichen oder auf besonders feuchten Flächen dieser Brücher kommt *Scheuchzeria palustris* massenhaft vor; desgleichen ist an feuchten Stellen *Rhynchospora alba* sehr häufig. *Empetrum nigrum* bildet dichte Rasen und *Vaccinium Oxycoccos* überspinnt große Flächen. Auf den noch unverritzten Teilen kommt die Krüppelkiefer häufig vor.

In der vom Dargist- zum Gablicksee führenden Rinne ist das Bruch, welches nördlich vom Steinbach-Großgablicker Wege liegt, ein Hochmoor, das östlich davon um den ehemaligen Chroszolsee befindliche Bruch ein typisches, mit Bruchwaldtorf erfülltes Niederungsmoor.

Ein interessantes Vorkommen von *Trapa natans* konnte am Südrande der großen Insel bei Gaylowken im ehemaligen Gaylow-See beobachtet werden. Das Moorprofil an dieser Stelle war folgendes:

Verwitterungsrinde	0,15 m
Bruchwaldtorf mit Erle, Birke, Kiefer und Eiche	0,20 »
Torf mit viel Mosen, *Eriophorum*, *Equisetum*, Kiefer, Käferdecken; nach unten zu wird *Sphagnum* häufig	0,60 »
Sumpftorf mit sehr viel Schilf und Samen von *Menyanthes trifoliata*	0,10 »
Torf mit sehr viel *Trapa natans* und mit Ahorn-Früchten	0,30 »
Faulschlammkalk	1,60 »
Geschiebemergel	0,40 »

Auf dem Moore am Widminner See kommen *Betula humilis*, *Salix Lapponum* und *Salix repens* sehr häufig vor; letztere findet sich auch noch auf einer Reihe anderer Brücher — z. B. nördlich der Chaussee am Ostrande des Blattes. Sehr üppig gedeiht auf den mittleren Teilen des großen Widminner Bruches *Vaccinium uliginosum*. Auf den Hoch- und Übergangsmooren kommen *Vaccinium Oxycoccos* und *Andromeda polifolia* sehr häufig vor. Eine bisher wohl wenig beachtete, aber sehr häufige Formation bilden die aus *Betula*

pubescens bestehenden Birkenbrücher[1]), die hier im Osten noch den Urzustand des Moores andeuten und an ein kälteres Klima erinnern. Auch das Widminner Bruch ist ein typisches Birkenbruch. Das Erlenbruch scheint an ihre Stelle erst zu treten durch das Eingreifen des Menschen und das Einsetzen einer Temperatur-Erhöhung.

In floristischer Beziehung ist das Gebiet, namentlich innerhalb der großen Wälder, überaus reich und enthält eine Menge schöner sonst nicht gerade häufiger Pflanzen. Auf sonnigen, feuchten Geschiebemergeltriften ist *Platanthera viridis* nicht selten; auf den Brüchern ist *Epipactis palustris* eine häufige Erscheinung. In dem großen Waldgebiete im Norden fanden sich von selteneren Pflanzen u. a. *Allium Ursinum* L., *Dentaria bulbifera* L., *Thalictrum aquilegifolium* L., *Asarum europaeum* L., *Polemonium coeruleum* L., *Melandrium rubrum* Garcke, *Pirola minor* L., *P. rotundifolia* L. und *P. uniflora* L.

Auf den Sandflächen um den Großgablicker Wald wachsen von selteneren Pflanzen *Rubus saxatilis*, *Pulsatilla patens*, *Tragopogon floccosus*, *Peucedanum oreoselinum*, *Polygonatum verticillatum* u. a.

Hess v. Wichdorff, Endmoränen, Grundmoränenlandschaft, Terrassen, Decktone u. Quellmoore in Masuren. Blatt Kerschken.

Herr Hess von Wichdorff erstattet einen ersten Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahme des Blattes Kerschken im Jahre 1904:

I. Endmoränenbildungen. Westlich von Grodzisko und nördlich von Gassöwen erstreckt sich ein meist bewaldetes, allseitig steilansteigendes Gebiet von bergigem Charakter und beträchtlicher Höhenlage, das in seiner Gesamtheit eine Endmoräne darstellt. Dieses Endmoränenmassiv ist die direkte östliche Fortsetzung des bereits bekannten Endmoränengebietes der Pillacker Berge. Im Zentrum des Massives treten, besonders in den höchstgelegenen Teilen, große, ausgedehnte, aber flache Sandberge in der Endmoräne auf. Diese Anhöhen werden im allgemeinen von

[1]) Die Formation der Birkenbrücher wurde von Herrn Landesgeologen Prof. Dr. Potonié auf einer gemeinsamen Begehung verschiedener großer Brücher des Johannisburger Gebietes 1904 festgestellt und von mir in anderen Gegenden Ostpreußens, darunter auf den Blättern Orlowen und Kerschken wieder erkannt.

Figur 1. **Steinreichtum der Endmoräne am Steinberg bei Gassöwen.**

vollkommen reinem Sand in großer Mächtigkeit gebildet. An verschiedenen Stellen wurden aber in ihm unregelmäßige Einlagerungen eines sehr fetten in frischem Zustande rotbraunen, trocken chokoladebraunen Tones beobachtet. Die Mächtigkeit solcher Tonbänke beträgt gewöhnlich $^1/_2$—$1^1/_2$ m; nur an einem Punkte, an einer Parowe nördlich des ehemaligen Gassöwer Sees, wurde auf kurze Erstreckung hin auch eine 3 m mächtige Toneinlagerung im Sand der Endmoräne vorgefunden. Am Rande des Endmoränenmassivs treten an verschiedenen Punkten typische Blockpackungen auf, welche teils zierliche runde Küppchen, teils ganz schmale steile lang hinziehende Blockwälle bilden, teils endlich in größerer Ausdehnung dem Berghang entlang laufen, wie z. B. am Steinberg bei Gassöwen, wo der enorme Blockreichtum der

Figur 2.

Endmoräne seitens des Kreises Gerdauen zu lohnbringender Steingewinnung genutzt wird. Der Steinreichtum des letzteren Berges ist, wie auch die nebenstehende Abbildung zeigt, so bedeutend, daß bereits von den oberflächlich gefundenen Steinen der ganze Berg mehrfach hätte gepflastert werden können.

Kieseinlagerungen spielen in diesem Gebiete der Endmoräne nur eine sehr untergeordnete Rolle.

Das Profil Fig. 2 ist für das ganze Endmoränenmassiv nördlich des Gassöwer Sees durchaus typisch.

Durch den ganzen Norden des Blattes zieht sich, etwa $^1/_2$ km breit, eine prächtige Endmoränenkette entlang, die sich in ihrem Verlaufe sehr scharf in der Landschaft markiert, obwohl sie später z. T. wieder abgehobelt wurde. Sie gehört jenem langen, aber fast immer nur $^1/_2$ km breiten Endmoränenzug an, der den Kruglinner

Figur 3. **Blockpackung bei Gassöwen — Blick auf den Endmoränenwall.**

See und den Goldapgar-See umrandet und sich dann nach NO. in gewaltigem Bogen auf unser Blatt wendet. Über Gassöwen, Heinrichswalde und Lissen, wo übrigens in flachem Bogen das nördlich anstoßende Blatt Benkheim auf größere Erstreckung hin überschritten wird, zieht die Endmoräne an den Dörfern Kerschken und Naujehnen vorbei, um hinter dem letztgenannten Orte, einem alten Diluvialtal folgend, wieder ganz nach S. abzubiegen. Diese schmale Endmoränenkette zeigt eine außerordentlich wechselvolle Zusammensetzung. Dazu kommt der hohe landschaftliche Reiz, der ihren schmalen blockbedeckten Höhen eigen ist und der in dem Naturpark[1]) westlich von Gassöwen außerordentlich wirksam zur Geltung kommt. Ausgezeichnet entwickelt sind in der Umgegend von Gassöwen und Heinrichswalde die steilaufragenden Blockpackungen, von denen wir umstehend einige Abbildungen[2]) geben. Diese Blockpackungen werden begleitet von langen, flacheren Kiesrücken, die vielfach einen derart grobsteinigen Aufbau zeigen, daß man füglich von Geröllepackung sprechen kann, wie z. B. in den schönen Aufschlüssen westlich von Heinrichswalde. Mittelkörnige bis feinkörnige Sande, ganz untergeordnet hie und da auch Mergelsande, fügen sich dem Endmoränenzuge ein. Rechts und links von dem Höhenzuge der Endmoräne ist die umgebende Geschiebemergellandschaft auf weite Erstreckung hin mit Blöcken und Geschieben bedeckt. Es mag hierbei erwähnt werden, daß der größte bisher in dieser Gegend gefundene erratische Block (im Jagen 213 der Kgl. Forst Heydtwalde) heute noch 13 Kubikmeter mißt, nachdem bereits etwa $^1/_3$ von ihm abgesprengt worden ist. Sein ursprünglicher Rauminhalt betrug demnach etwa 17 Kubikmeter.

In den Blockpackungen und Kiesbergen dieses Zuges sind silurische Kalksteine in außerordentlicher Menge als Geschiebe

[1]) Eine der prächtigsten Naturschönheiten von Ostpreußen ist dieser bisher gänzlich unbekannte Naturpark von Gassöwen. Das bergige, ungemein abwechselungsreiche Waldgebiet gehört zu der Besitzung des Herrn Baginski in Gassöwen.

[2]) Die beigegebenen Landschaftsbilder sind sämtlich von Herrn Photographen Fr. Böhm in Angerburg (Ostpr.) nach meinen Angaben aufgenommen worden.

Figur 4. **Blockpackung bei Gassöwen — Blick längs des Kammes.**

vorhanden. Wegen ihrer Häufigkeit sind sie besonders in früherer Zeit, aber stellenweise noch heute, zur Fabrikation von Maurerkalk genutzt worden. Viele Blockpackungen sind so früher nach Kalksteinen durchwühlt worden, fast überall finden sich im Endmoränengebiete die vielen verlassenen Gruben und Löcher und kleinen Steinhalden daneben. So bieten die Endmoränenhöhen zumeist eine zerfressene, pockennarbige Oberfläche, die der Kultur außerordentliche Schwierigkeiten bereitet. Dieses pockennarbige Aussehen ist ein typischer Charakterzug der ostpreußischen Endmoräne. Nicht selten finden sich in der Nähe die Reste eines verfallenen primitiven Kalkofens und die verglasten Produkte der fälschlich als Kalksteine mitgesammelten und gebrannten Sandsteine. Einen solchen vor kurzem noch in Betrieb befindlichen primitiven Kalkofen habe ich, da dieser Industriezweig gänzlich im Aussterben begriffen ist, in der Zeitschr. f. Anthropologie und Ethnologie 1906 abgebildet und beschrieben.

II. Die Geschiebemergellandschaft. Einen großen, ja den größten Teil des Blattes, nimmt eine flachhügelige Geschiebemergellandschaft ein. Nur vereinzelt treten größere zusammenhängende Lehmberge auf, im allgemeinen liegt eine von Tausenden von Wasserlöchern, winzigen Moorflächen und Niederungen erfüllte sanft gewellte Landschaft vor. Dieser Umstand der wilden Zerrissenheit des Lehmgebietes, die auch in der geologischen Spezialkarte deutlich vor Augen tritt, ist naturgemäß ein großes Hindernis für die Landwirtschaft. Um den im allgemeinen recht guten, klee- und weizenfähigen Boden in gleicher Weise mit Erfolg bearbeiten zu können, ist mithin eine weitgehende Drainage erforderlich. Diese wird denn auch seit einigen Jahren seitens der dortigen Gemeinden in großem Maßstabe durch mehrere Drainage- und Entwässerungs-Genossenschaften ausgeführt. Die schwierige Bodenkultur, welche nirgends einheitliche Schläge aufweist, kann darum nur langsam vorschreiten. Infolgedessen werden ausgedehnte Gebiete dieses sonst so vorzüglichen Bodens von der Landwirtschaft noch nicht in Angriff genommen. Sie werden von den großen königlichen Forsten Heydtwalde, Borken und Rothebude eingenommen.

Figur 5. **Endmoränenlandschaft im Naturpark von Gassöwen.**

Die ganze Geschiebemergellandschaft ist außerordentlich flach. Man glaubt vielfach Spuren einer späteren Einebnung zu sehen und meint, Hohlkehlen und Terrassenmarken an vielen Punkten wahrnehmen zu können. Indes sind diese Annahmen ehemaliger hoher Staubecken, wie sie besonders von KAUNHOWEN und KRAUSE in einer speziellen Schrift[1]) dargestellt worden sind, hier nicht im engen Rahmen eines Blattes, sondern auf Grund umfangreicheren Materiales später zu entscheiden. Eine Deutung der hier vorliegenden Einzelbeobachtungen ist daher noch unsicher.

Die Entkalkung des Geschiebemergels ist im ganzen Gebiet des Blattes nur bis zu sehr geringer Tiefe vorgedrungen und überschreitet nur an wenig Punkten 1 Meter Tiefe. Lehmiger Sand als Verwitterungsprodukt des Lehmbodens tritt überhaupt nur ganz vereinzelt auf. Somit bietet die Geschiebemergellandschaft des Blattes bereits oberflächlich einen sehr zähen und fruchtbaren Lehmboden dar. Dieser Umstand wird denn auch vielfach technisch benutzt zur Ziegelbrennerei, welche hier jeder größere Landwirt selbst im Gebrauchsfalle vornimmt. Ein besonders toniger Geschiebelehm kommt auf der Höhe beim Dorfe Sawadden in größerer Ausdehnung vor.

In der Nähe von Niederungen und unter dem Einfluß von humusreichen Abschlemmmassen haben sich an vielen Stellen auf dem Lehmboden unbedeutende Raseneisenerz-Ablagerungen gebildet. Ein derartiges winziges Vorkommen befindet sich als eine $^1/_3$ bis $^1/_2$ Meter mächtige feste Bank in einem Graben unweit der Besitzung des Landwirtes Abramowski bei Jakunowken.

Überzüge von Eisenerz auf erratischen Blöcken wurden in der Umgebung einer Niederung beim Ausbau Dannowski bei Mitschkowken vielfach gefunden.

III. Alte Terrassen. In dem westlich angrenzenden Gebiete des Goldapgarsees sind in dem dortigen Sandgebiet eine Anzahl außerordentlich ausgeprägter vollkommen horizontaler Sandterrassen

---

[1]) F. KAUNHOWEN und P. G. KRAUSE, Beobachtungen an diluvialen Terrassen und Seebecken im östlichen Norddeutschland und ihre Beziehungen zur glazialen Hydrographie. Dieses Jahrb. 1903 (Bd. XXIV), S. 440—453.

Figur 6. **Problematische Terrassenspuren bei Gassöwen.**

vorhanden. Diese Terrassen finden sich an allen Seiten des Goldapgarsees und seiner weiteren Umgebung stets in der gleichen ausgezeichneten Weise vor und zwar immer in gleichem Niveau. In diesem engeren Goldapgarseegebiet (speziell auf Blatt Kutten) sind deutliche Seeterrassen in folgenden Höhen nachgewiesen worden:

a) ca. 330 — 350 Fuß.

b) 370 — 387,5 Fuß, stellenweise bis 396 Fuß.

c) 412,5 — 437,5 Fuß.

Diese bei einer auch nur flüchtigen Wanderung im Gebiet des Goldapgarsees deutlich zu verfolgenden Terrassen setzen nun aus dem Sandgebiet des Blattes Kutten in das Lehmgebiet unseres Blattes in vollkommen gleichen Höhenlagen fort.

Am deutlichsten nachweisbar sind sie in dem tief eingeschnittenen Lenkuktale, wo sie bis zum großen Lenkuksee entwickelt sind. Der Gr. Lenkuksee ist somit als ein früherer Ausläufer des diluvialen Goldapgar-Seegebietes anzusehen. Im Lenkuktale sind sämtliche oben aufgeführten drei Terrassen in derselben Höhenlage vorhanden, entsprechend den gleichen Seeterrassen auf Blatt Kutten. Abgesehen von diesen zweifellosen Terrassen im Lenkuktale ist es möglich, daß noch höhere und ältere Terrassen in Spuren auf dem Blatte vorhanden sind. Der schmale Endmoränenzug, der, wie erwähnt, vom Goldapgarsee in großem Bogen auf unser Blatt hinüberstreicht, weist in seinem Verlaufe einige Tore und Lücken auf. Solche Verbindungstore finden sich vornehmlich beim Dorfe Jakunowken, wo auch einige Kuppen der Endmoräne eine merkwürdige abgerundete, vielleicht durch Wasserwirkung zu erklärende Gestalt zeigen. Die zahlreichen Steilränder, Hohlkehlen und ebenen Flächen zu erklären, die teils im Gebiet der Endmoräne, teils in der Geschiebemergellandschaft zu beobachten sind, ist, wie bereits oben erwähnt, zur Zeit noch nicht möglich. Die nebenstehende Abbildung gibt den landschaftlichen Charakter dieser problematischen Terrassenspuren und Steilränder wieder.

IV. **Der Deckton.** Größere Teile des östlichen Flurteils der Feldmark Jakunowken wie auch von Groß-Lenkuk weisen eine

mehr oder minder mächtige Deckschicht von Ton auf, der nach unten zu in Tonmergel übergeht. Bald stellt er nur eine dünne Decke auf der Kuppe eines Hügels dar, an dessen Abhängen dann dieselbe Bodenart hervortritt, die auch unter der Tondecke auf dem Gipfel erbohrt wurde. Bald überdeckt er, wie dies z. B. bei einem Berge an der Westgrenze des Besitztums von R. Gross

Figur 7. **Profil vom Lenkuksee zum Teufelsberg**[1]).

bei Jakunowken der Fall ist, ganze Berge vom Fuße bis zur Höhe. Bei letztgenanntem Ausbau ist übrigens dicht am Insthaus die einzige Grube des Blattes vorhanden, in dem der Deckton mit dem ihn unterlagernden Tonmergel aufgeschlossen zu beobachten ist. Zumeist liegt der Deckton auf Lehm bezügl. Geschiebemergel auf, stellenweise werden aber auch die Kiese und Sande niedrigerer

Figur 8. **Bei einem Ausbau bei Jakunowken.**

Endmoränen von ihm überlagert. Der Ton tritt, soweit bis jetzt die Beobachtungen reichen, in Höhenlagen zwischen 440 und 500 Fuß auf. Interessant ist das ausgedehnte fast ebene Vorkommen rund um den Teufelsberg herum, bisher das einzige größere Tonvorkommen in der Umgegend von Jakunowken. Es scheint indes, daß weiter östlich in der Forst noch weitere große Tonlager vorhanden sind. Die Profile Fig. 7—10 geben ein Bild dieser Ablagerungen.

[1]) In den Profilen 7—10 bedeuten: ∂m Oberer Geschiebemergel, ∂h Deckton, ∂s Oberer Sand, α Abschlämmmasse.

V. Quellen und Quellmoore. Einige starke Quellen finden sich am östlichen Abhang des Endmoränenmassives in dem Talgrunde zwischen Gassöwen und Grodzisko. Die Geschiebemergellandschaft ist verhältnismäßig recht quellenarm. Nur eine Quelle am Fuße des hohen Berges dicht an der Königl. Forst beim Jagen 211 verdient nähere Erwähnung. Sie entspringt einer winzigen Kiesader am Fuße des aus Geschiebemergel

Figur 9.

bestehenden Höhenrückens. Ein kleines Wasserbecken von wenig Metern Umfang nimmt das Quellwasser auf, bevor es in dem dicht angrenzenden Torfmoore verschwindet. Das Wasserloch enthält einen förmlichen stark wuchernden Rasen von *Chara*, ein Umstand, der auf den außerordentlich hohen Kalkgehalt der Quelle hindeutet. Eine vom Wasserloch aus nach der Torfwiese zu sanft geneigte, etwa 14 cm mächtige Bank von festem, eisen-

Figur 10. **Profil im Jagen 209.**

schüssigen Kalktuff zeugt von denselben Verhältnissen in früherer Zeit (Fig. 11).

In dem weiten Lenkuktale, welches, wie die Ausführungen in dem Kapitel über die alten Terrassen bereits ergeben haben, früher eine Wasserverbindung des noch heute bestehenden Groß Lenkuk-Sees mit dem Goldapgarseegebiet darstellte, finden sich eine große Anzahl von Quellen. Diese Quellen treten sowohl

mitten im Tale an den tiefsten Punkten auf, als auch höher an den Talgehängen auf alten Terrassenfugen (z. B. beim Vorwerk Jakunowkenberg). Es sind mit wenigen Ausnahmen Quellmoore[1]), die von den Quellen selbst aufgebaut sind. Sie erheben sich als 1—$1^1/_2$ m hohe runde Hügel isoliert aus der Umgebung. Durch ihren infolge ihres Wasserreichtums hauptsächlich aus Riedgras und Hypnummoos bestehenden Pflanzenwuchs sind sie schon von

Figur 11. **Quelle mit Kalktuffabsatz beim Jagen 211.**

weitem kenntlich. Die Quellmoore bestehen allgemein aus mehr als 2 m mächtiger torfartiger Substanz; an manchen von ihnen aber hat sich infolge des hohen Kalkgehaltes der Quellen an den Abhängen des Quellhügels oder im Innern desselben oberflächlich zierlicher, stenglicher Kalktuff, manchmal auch fester Kalktuff, in manchen Fällen auch von Humusstreifen durchzogener Wiesenkalk abgelagert. Der Kalk führt nicht selten Konchylien. Ein fast

Figur 12. **Quellmoor im Lenkuktale.**

immer vorhandener Eisengehalt der Quellen verursacht ferner flache Ockerabsätze.

Während die meisten der Quellmoore noch heute ihre ur-

[1]) Diese Quellmoorbildungen werde ich in einer speziellen Arbeit näher behandeln. (Hess v. Wichdorff und Range, Quellmoore in Masuren. Dieses Jahrbuch für 1906.)

sprüngliche Bestimmung als Quellaustritte erfüllen, finden sich auch bereits solche, die, nachdem der Quellaustritt immer weiter fortgeschritten und schließlich versiegt war, nunmehr trocken liegen. In der Nähe dieser erloschenen ehemaligen Quellmoore hat sich dann weiter abseits eine neue Quelle und damit ein neues Quellmoor gebildet.

Kaunhowen, Endmoränen, Terrassen, Blatt Theerwisch.

Herr F. Kaunhowen berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufahme des Blattes Theerwisch im Jahre 1903:

Das Blatt Theerwisch umfasst den zwischen 53° 36' und 53° 42' nördlicher Breite und 38° 40' und 38° 50' östlicher Länge liegenden Teil des ostpreußischen Kreises Ortelsburg und gehört dem Südrande des großen Masurischen Seengebietes an, das sich in annähernd westöstlicher Richtung erstreckt.

Das Masurische Seengebiet umfaßt orographisch außerordentlich verschieden beschaffene Teile: ein Hochland — den entsprechenden Anteil des baltischen Höhenrückens mit seinen Nord- und Südflanken — und südlich davon ausgedehnte Flächen, die bereits der großen Ebene angehören, die sich weit über die Landesgrenze erstreckt. Das Hochland bildet meist ein mehr oder weniger stark hügeliges Gelände und hebt sich auf weiten Strecken scharf von der großen Ebene ab, die den ganzen Süden der Provinz in den Kreisen Neidenburg, Ortelsburg und Johannisburg einnimmt und sich, mit allmählichem Abfalle zur Weichsel, tief nach Polen hinein ausdehnt. Unterbrochen wird diese gewaltige Ebene durch größere und kleinere, oft recht steil geböschte Berge, die sich inselartig zu nicht unbeträchtlicher Höhe daraus erheben und bald einzelne Kuppen, bald Hügelgruppen, bald mehr oder minder langgestreckte Rücken bilden.

Auch im Aufbau ihres Bodens zeigen beide Gebiete wesentliche Verschiedenheiten. Das Hochland besteht auf großen Flächen aus Geschiebemergel; wo sandige Bildungen auftreten, zeigen dieselben bei ihrer Zusammensetzung meist einen häufigen Wechsel von feinstem bis zu ganz grobem Material. Kiesmassen, Geröll-

und Blockpackungen sind nicht selten und bilden oft lange, mehr oder weniger breite Züge. Ein ganz anderes Bild gewährt die große südlich angrenzende Ebene. Hier herrscht der Sand vor; andere Bildungen, wie Geschiebemergel, Tone, Kiese, Geröll- und Blockpackungen treten meist nur in der Nähe des Hochlandes auf, oder in den inselartigen Berggruppen und -Zügen, oder bilden endlich nur vereinzelte Flächen in der Sandebene, aus der sie nur wenig hervortreten. Die Ebene selbst besteht aus Sand, dessen Korngröße und Geschiebereichtum im allgemeinen mit der Entfernung vom Hochlande, beziehungsweise von dem inselartigen Vorkommen anderer Bildungen abzunehmen pflegt.

Das Hochland ist zum weitaus überwiegenden Teile vom Ackerbau in Anspruch genommen, der sich, namentlich bei Bauerländereien, auch der meist starkkuppigen Sandflächen bemächtigt hat. In der Ebene herrscht auf weiten Flächen (Johannisburger Heide) der Wald vor, dessen Bestände fast ausschliesslich die Kiefer bildet.

Die oben für ein weiteres Gebiet geschilderten Verhältnisse treten auf dem Blatte Theerwisch besonders deutlich in die Erscheinung. Das Hochland nimmt hier fast den ganzen westlichen Teil des Blattes ein, reicht ostwärts bis nahe an dessen Mitte und hebt sich auf langer Strecke mit teilweise schroffem, vielfach zerschnittenem Steilhange von der es im Nordosten und Osten umgebenden Ebene ab, in der nur stellenweise meist flache Wellen bemerkbar sind. Es ist der nordöstliche Teil einer Hochfläche, die sich über die Nachbarblätter Olschienen, Ortelsburg, Groß-Schöndamerau u. s. w. erstreckt, sich unmittelbar nördlich von der Stadt Ortelsburg aus der Ebene erhebt und allmählich bis etwa 200′ darüber aufsteigt. Diese Hochfläche wird im Westen vom Großen Schobensee begrenzt; nördlich der Linie Olschöwken—Dorf Damerau (Blatt Groß-Schöndamerau) wird sie stark zusammengeschnürt und verflacht sich in der Richtung auf Mensguth zu (Blatt Mensguth). Ihr Rand, der nödlich von Olschöwken auf das Blatt Theerwisch tritt, verläuft, an Höhe und Schroffheit zunehmend, etwa bis zur Blattmitte nach SO., nimmt dann bis

Alt-Keikuth eine rein südliche Richtung an und buchtet sich von dort über Achodden und an Linde vorbei nach Westen aus. Auf dieser letzteren Strecke ist er durch die Mündungen mehrerer großer Täler zerrissen und infolgedessen teilweise undeutlicher.

In den Oberflächenformen des fast ganz aus Geschiebemergel aufgebauten Hochlandes lässt sich eine vorherrschende Anordnung in annähernd nordwest-südöstlicher Richtung erkennen, die bei Neu-Keikuth und östlich davon durch eine mehr oder weniger rein nordsüdliche gekreuzt, beziehungsweise abgelöst wird. Die Hochfläche ist in eine Anzahl nordwest-südöstlich streichender Rücken aufgelöst, die selbst wieder durch Querfurchen gegliedert sind. Der am weitesten nach Nordosten zu liegende Rücken ist der höchste und führt den Namen Jablonker Berge; er trägt in dem 660' hohen trigonometrischen Punkte südlich vom Forsthause Kulk die bedeutendste Erhebung des ganzen Gebietes. Von diesem höchsten Rücken senkt sich das Gelände südwestlich vom Gute Jablonken zu einer breiten Mulde, von der ein schmales, tiefes Tal nach Südosten in das Neukeikuther Nordsüdtal führt. Jenseits der Mulde erheben sich wieder mehrere nordwest-südöstlich streichende, vielfach quergegliederte hohe Rücken, die zusammen als Damerau bezeichnet werden. Die dazwischen annähernd parallel verlaufenden, durch zahlreiche Querfurchen mit einander verbundenen Täler münden sämtlich, nachdem sie sich zu tiefen, engen Schluchten umgebildet haben, auf die Ebene im Westen des Waldpusch-Sees aus.

Der höchste, am weitesten nach SO. bastionartig vorspringende Teil der Jablonker Berge wird von der Hauptmasse des Hochlandes durch das tief eingeschnittene, annähernd nordsüdlich verlaufende Neukeikuther Tal getrennt und ist selbst wieder durch ein anderes, am Westfuße der höchsten Erhebung, mit jenem paralleles Tal in zwei Abschnitte zerlegt. Die beiden Paralleltäler stehen etwa in der Höhe von Neukeikuth durch mehrere tiefe Querschluchten mit einander in Verbindung und vereinigen sich in dem Nordende der Waldpuschsee-Rinne, welche die gemeinsame Fortsetzung beider ist.

Durch eine Anzahl zum Teil steil geböschter Kuppen wird die Oberfläche des Hochlandes noch bewegter. Wenn man sich von Osten her, über die Ebene bei Alt-Keikuth, dem Hochlande nähert, tritt sein Rand besonders deutlich hervor, und die Berge erwecken den Eindruck eines kleinen Gebirges.

Die Ebene, welche sich viele Meilen weit vor dem Ost- und Südrande des Hochlandes ausbreitet, erstreckt sich als 1,5—2,5 km breites Band längs seines Nordostrandes bis über die Nordwestecke des Blattes Theerwisch hinaus und besitzt in der Nachbarschaft von Olschöwken eine wellige Oberfläche, die durch rinnen- und kesselförmige Einsenkungen hervorgebracht wird. Unterbrochen wird die Ebene im Osten und Südosten des Hochlandes durch eine Anzahl Rinnenseen und damit zusammenhängender Bruchflächen und einige Trockentälchen (z. B. die Rinne von Schäferei zum Lenkssee). Stärker ausgeprägte Unebenheiten besitzt sie, ausser in der nächsten Umgebung dieser Einsenkungen, nur noch dort, wo sie mit mehr oder weniger deutlichem Absatze sich zu noch tieferen Stufen senkt. Südlich und westlich vom Dorfe Theerwisch hebt sich aus der Ebene ein hügeliges Gelände heraus, das über Erben, Mingfen, Jellinowen, Zimnawodda, durch den nördlichen Teil des Ratzeburger Forstes sich erstreckt und, abgesehen von größeren Lücken, den ganzen Norden des Blattes erfüllt, die Hochfläche im Westen jedoch an Höhe lange nicht erreicht.

Nur 0,5 km von dem trigonometrischen Punkte 660' in den Jablonker Bergen entfernt, liegt die Ebene bei 525', in die der Spiegel des Großen Lenkssees noch bis 476' eingesenkt ist; auf 0,75 km Entfernung haben wir hier also einen Höhenunterschied von 194'.

Die auf dem Blatte vorhandenen, recht zahlreichen Seen zeigen, mit Ausnahme des Rheinsweinsees, der gerade noch am Nordrande in das Blatt hereinreicht, eine ausgesprochen langgestreckte Gestalt und sind zu zwei grossen, das Blatt im allgemeinen von N. nach S. durchziehenden Rinnen angeordnet.

Die westliche Rinne beginnt unweit des nördlichen Blattrandes beim Dorfe Erben und enthält von N. nach S. den Erber

See (488'), den Großen und Kleinen Lenkssee (beider Spiegel bei 476'), den Altkeikuther See (474') und den Waldpuschsee (462'), aus dem der Waldpuschfluß nach Süden zu abfließt. Von ihnen stellen der Große und Kleine Lenkssee, die das südöstliche Massiv der Jablonker Berge in scharfem, nach W. offenem Bogen umziehen, den Typus eines tief eingeschnittenen Rinnensees dar.

Die zweite Rinne bildet in der Nähe des östlichen Blattrandes einen flachen, nach W. offenen Bogen, der aus zwei Schenkeln besteht, und besitzt durchweg einen ausgesprochenen Rinnencharakter. Der südliche Schenkel wird von der Rinne des Marxöwer Sees eingenommen, von dessen Südende ein Abfluß zum Waldpuschsee meist durch Bruch führt. Parallel zum Marxöwer See zieht sich in der Mitte zwischen ihm und der westlichen Seenrinne ein langgestrecktes Bruchgebiet zum Waldpuschsee hin, an das sich im Norden eine mit der Lenksseenrinne gleichlaufende Kette von Brüchen schließt, die auf das Südende des Erber Sees zu verläuft. Auf dem nördlichen Schenkel der östlichen Seenrinne liegt zunächst eine Reihe langgestreckter, mit Alluvionen erfüllter Senken; auf die dann von S. nach N. der Bieber-, Saleschno-, Mingfer, Slupek- und Große Babant-See folgen.

Als Ursachen für die Herausbildung der so außerordentlich verschiedenen Oberflächenformen des Blattes Theerwisch sind zu nennen das längere oder kürzere Verweilen des Eisrandes in verschiedenen Stillstandslagen und die Tätigkeit stehender und fließender Gewässer.

Die älteste Endmoräne des Blattes verläuft, vielfach unterbrochen, hart am Ostrande an Jellinowen und Zimnawodda vorbei, bis in die Jagen 166—168 des Ratzeburger Forstes und tritt dann nach O. auf das Blatt Babienten über, das sie in mehreren Staffeln längs der Rinnen des Schwentainer Sees und des Nozice- und Piassuter Sees in südöstlicher Richtung durchzieht. Die in derselben Streichrichtung auf dem Blatte Schwentainen vereinzelt liegenden Endmoränenbildungen beim Gute Lonzig, in und bei Grünwalde, bei Gurken und südlich von Langenwalde leiten zu dem großen, geschlossenen Endmoränenzuge von Liebenberg hin-

über, der mit dichtgescharten, flachen Kieskuppen bei Wystemp beginnt und sich weiter nach S. als hoher, breiter Zug aus der Ebene heraushebt. Der nicht sehr hohe Rücken südlich vom Dorfe Liebenberg ist die letzte unzweifelhafte Fortsetzung dieser Endmoräne auf preußischem Gebiete. Ein Teilstück dieser Endmoräne tritt in der Nähe von Jagen 77/78 des Ratzeburger Forstes von Babienten her nochmals auf das Blatt Theerwisch. Mit ihr treten in nahe Berührung Endmoränenbildungen in der Umgebung von Marxöwen, die ihrerseits wieder mit ähnlichen Ablagerungen in Zusammenhang gestanden haben dürften, welche in nach SW. offenem Bogen südlich von Mingfen auf Erben zu verlaufen und in den von hier aus südlich und westlich an Theerwisch vorbeistreichenden Zügen ihre Fortsetzung zu haben scheinen.

Der Rückzug des Eises ist in diesem Gebiete der Hauptsache nach gegen W. erfolgt, auf das Hochland von Jablonken zu, dann aber höchst wahrscheinlich auch nach Norden. Hierfür sprechen endmoränenartige Bildungen, die längs des Nordrandes des Blattes, nördlich von Mingfen, liegen und mit den Endmoränenkuppen im Norden von Jellinowen im Zusammenhang gestanden zu haben scheinen.

Sämtliche bisher genannte Endmoränenteilstücke zeigen Spuren intensivster Wassereinwirkung. Ihre Ablagerungen sind entweder eingeebnet, oder dort, wo sie widerstandsfähig genug waren, wenigstens von Sand überdeckt worden. Etwas frischere Formen hat allein das Teilstück in der Nähe von Zimnawodda bewahrt.

An der Zusammensetzung dieser Endmoränenstaffeln sind Blockpackungen nur untergeordnet beteiligt; der Hauptsache nach bestehen sie aus steinigen Sanden und Kiesen. Auf Blatt Babienten gehört dazu eine sehr ausgedehnte Geröllpackung nördlich von Powalczin. Weiter im Süden, auf den Blättern Schwentainen und Liebenberg, treten Haufwerke von den verschiedensten Bildungen in der Endmoräne auf, die man zusammenfassend als d𝔊II bezeichnen muß. Das ganze Gebiet ist außerordentlich reich an meist kleinen (faust- bis kopfgroßen) Geröllen; große Blöcke sind ja auch sehr zahlreich, treten jedoch gegen jene zurück. Sämtliche Geschiebe zeigen starke Abrollung; schön geformte

Rollsteine sind sehr häufig und haben bereits in vorgeschichtlicher Zeit vielfach Verwendung zum Verschließen der Urnen gefunden, z. B. in dem großen Gräberfelde westlich vom Slupeksee.

Nach seinem Rückzuge aus dem östlichen Teile des Blattes muß das Eis auf der westlichen Hochfläche lange gelegen haben. Die Endmoränenbildungen sind am Rande der Hochfläche, längs der darin eingeschnittenen Täler, sowie endlich auch in seinem Innern ganz außerordentlich häufig und gut ausgebildet. Auf den tiefer liegenden Teilen der Hochfläche und in den Tälern zeigen auch sie deutliche Spuren der Wasserwirkung, sind abgehobelt, eingeebnet und häufig von Sand überlagert; in den am höchsten liegenden Partieen sind die Formen frischer. Block- und Geröllpackungen, Kuppen und Rücken von steinigen Sanden und Kiesen sind überaus häufig und bald zu breiteren oder schmaleren Zonen angeordnet, bald unregelmäßig über größere Flächen zerstreut. Innerhalb der allgemein recht geschiebereichen Grundmoräne zeichnen sich die Flächen, die dem jeweiligen alten Eisrande angehört haben, noch durch ihren gewaltigen Reichtum besonders aus, der selbst heute trotz der starken, jahrelangen Abfuhr sehr beträchtlich ist. Für die lange Eisbedeckung des Hochlandes spricht das massenhafte Vorkommen so charakteristischer Endmoränenbildungen. Zunächst wird der Eisrand wohl demjenigen der Hochfläche annähernd parallel verlaufen sein; später muß er stark zerrissen worden sein; die einzelnen Eislappen müssen ihrerseits wieder als kleine Gletscher sich betätigt und Schuttmaterial an ihren Rändern abgelagert haben. Verschiedene Täler in der Hochfläche sprechen durch ihre Form, Tiefe und das in ihnen angehäufte Material dafür, daß sie von reißenden Gletscherbächen durchströmt wurden, die ein reiches Gesteinsmaterial mit sich führten und damit ihre Betten anfüllten und erhöhten. Schließlich ist der Gletscher, welcher die Jablonker Berge und den Damerau bis nach Ortelsburg und an den Großen Schobensee bedeckte, abgestorben und abgeschmolzen und hat seinen Gesteinsschutt an Ort und Stelle abgesetzt. Dafür spricht die sehr sandige Beschaffenheit der Geschiebemergel-Oberfläche an vielen Stellen des Hochlandes.

Für die ehemalige Wasserbedeckung des Gebietes sprechen am deutlichsten die Terrassen, die über weite Flächen großartig entwickelt sind, und von denen sich eine ganze Anzahl sicher nachweisen ließ.

Die höchsten Terrassenmarken des Blattes liegen nicht viel unter 600' — etwa bei 590' über N. N. — und wurden als Ein- bezw. Anschnitte des Geschiebemergels an drei Stellen nachgewiesen. Zu beiden Seiten des Weges Jablonken – Groß-Schöndamerau, etwa 600 m vom Gute entfernt, senkt sich plötzlich das Terrain zu einem flacheren Gelände, das deutliche Spuren ehemaliger langer Wassertätigkeit zeigt: es bildet eine abgehobelte Geschiebemergelfläche mit vereinzelten Inselbergen und kleinen, ebenen Sandvorkommen. Etwa 500 m weiter durchzieht diese Senke in südöstlicher Richtung eine Rinne, deren Sohle sehr beständig bei 580' liegt. An der Jablonken—Neukeikuther Grenze geht von der ersteren eine andere Rinne nach SW. ab, deren Sohle für eine lange Strecke ebenfalls bei 580' liegt und sich erst unweit des westlichen Blattrandes auf 570' senkt. Auch die erstgenannte Rinne schneidet sich in ihrem weiteren Verlaufe auf Neukeikuth zu, nahe der Chaussee, tiefer ein, infolge noch jetzt wirkender Erosion. Die hohen Terrassenmarken lassen sich ferner in dem Neukeikuther Nordsüdtale und seinem Paralleltale am Fuße des trigonometrischen Punktes 660' in den Jablonker Bergen beobachten. In dem letzteren befinden sich an dem von der Höhe 660' nach Neu-Keikuth führenden Wege 100—150 m breite Terrassenabsätze an beiden Talrändern.

Die nächst niedrigere Stufe reicht von 580—555' und weist an mehreren Stellen kleinere Zwischenstaffeln bei 570' und 560' auf. Zu dieser Terrasse gehören die beiden großen, nordsüdlichen Paralleltäler der Neukeikuther Gegend. Während es im Neukeikuther Tale außer der tiefen Durchsägung des Geschiebemergels auch zur Ablagerung meist über 2 m mächtiger Sande gekommen ist, fehlen letztere dem östlichen Paralleltale ganz. Zu dieser Stufe gehören ferner die oberen Teile der von W. her auf Kaspersguth zu verlaufenden Täler, sowie die besonders deutlich ausgebildete obere Terrasse im Dorfe Rohmanen und in seiner

Umgebung. Im Dorfe Rohmann ist die Terrasse sandig entwickelt, setzt sehr scharf gegen das höhere Gelände ab und fällt selbst wieder mit hohem Steilabfall zur nächst tieferen Stufe ab. Diese hohe Terrasse deutet auf eine so mächtige Wasserbedeckung des ganzen Gebietes hin, daß selbst von dem Hochlande bedeutende Flächen untergetaucht waren und von dem ganzen übrigen Blatte nur eine kleine, niedrige Insel nordwestlich von Mingfen aus der weiten Wasserfläche hervorragte.

Die nächste, noch niedrigere Stufe liegt zwischen 555 und 525' und ist durch ihre Verbreitung und Lage sehr wichtig. Ihre Oberkante liegt beständig hart um die 555'-Kurve, ihre Unterkante fällt ebenso beständig mehr oder weniger genau mit der 525'-Kurve zusammen. Während die höheren Stufen nur in zerstreuten, örtlich mehr oder weniger beschränkten Marken noch vorhanden sind, läßt sich diese in einem, wenn auch vielfach zerstückelten Bande rings um das westliche Hochland verfolgen und greift in die dasselbe durchfurchenden Täler mehr oder minder tief hinein. Der sich nach SO. höher und schroffer aus der Ebene heraushebende Rand der Jablonker Berge ist außer von den beiden nordsüdlichen Paralleltälern in der Neukeikuther Gegend von einer sehr großen Zahl von Schluchten zerrissen und oft gratartig aufgelöst. Sehr viele dieser Grate besitzen in einer bestimmten Höhe einen scharfen Absatz, auf dem häufig noch eine Sanddecke liegt — es sind die Reste unserer Terrasse. Da das Gelände sich nach NW. (auf Olschöwken) zu senkt, so liegen die Reste der Terrasse hier auf der jetzigen Hochfläche selbst und bestehen ebenfalls in kleinen Sandvorkommen. In dem Neukeikuther Tale und seinen Verzweigungen zieht sich die Terrasse bis an das Dorf Neukeikuth heran; zwischen den beiden Wegen Alt- nach Neukeikuth setzt sie mit mächtigem Steilhang von dem höheren Lande ab; ebenso deutlich ist sie in den Tälern um Kaspersguth und gegen Rohmanen entwickelt und bildet in letzterem Dorfe selbst die niedrigere, gegen die ältere scharf abgesetzte Stufe. In den übrigen Teilen des Blattes ist diese Stufe nur noch an wenigen Stellen zu beobachten: westlich und nördlich von Mingfen, da hier allein eine größere, sie überhöhende Landfläche vorhanden ist.

Der hohe Endmoränenzug westlich von Zimnawodda liegt in der Terrasse und ist von ihren Sanden überdeckt worden. An den über der Terrassenhöhe liegenden Partieen läßt sich die Stufe hier nicht so klar nachweisen; wahrscheinlich haben spätere Einflüsse sie verwischt.

Die Gewässer, welche diese Stufe schufen, bildeten einen gewaltigen Binnensee, dessen Südufer mindestens 160 km südlich der preußisch-russischen Grenze im Innern Polens lag. Auch nach Westen und Osten wird sich dieser See längs des Eisrandes über gewaltige Gebiete des Norddeutschen Flachlandes und des benachbarten Rußlands erstreckt haben. Von dem Blatte Theerwisch, dessen niedrigste Teile 60—100' unter dem Spiegel dieses Sees lagen, ragte im Westen nur die heutige Hochfläche als buchtenreiche Landmasse im Durchschnitte 40—50' (im trigonometrischen Punkte 660' der Jablonker Berge 105') darüber heraus, im Norden eine flache Insel bei Mingfen und im Osten ein winziges Inselchen bei Zimnawodda.

Die wichtigste Terrasse des ganzen Blattes, ja wahrscheinlich des ganzen südlichen Ostpreußens, ist die nächst tiefere, zwischen 525 und 495'. Zu ihr gehört ein großer Teil des Blattes Theerwisch, und man kann sie daher Theerwischer Haupttерrasse nennen. Ihre Oberkante liegt sehr beständig bei 525' und wird auf mehrere Kilometer Erstreckung längs des nordwestlichen Hochlandes durch einen scharfen, stets in derselben Höhe liegenden Geländeknick bezeichnet; das Hochland fällt auf der ganzen Strecke von Olschöwken bis Altkeikuth mit hohem Steilhang zu der Haupttеrrasse ab. In die die Hochfläche durchfurchenden Täler zieht sie sich regelmäßig hinein und ist auch hier häufig durch Steilgehänge gegen das höher und tiefer liegende Land abgesetzt — so besonders in dem Quertal zwischen den beiden Wegen von Alt- nach Neukeikuth nnd in den Nebentälern nach Neukeikuth zu. Längs der Steilränder der Jablonker Berge haben von den Höhen durch die zahlreichen Schluchten herniedergegangene Sandmassen und Abbrüche der Geschiebemergelhänge häufig Anhöhungen im Randgebiete verursacht. Auch

gegen das höhere Geschiebemergelgebiet zwischen Theerwisch und Erben ist die Terrasse scharf abgesetzt. Mit einem nahezu geradlinig verlaufenden Steilrand setzt sie sich längs des Weges Erben-Altmarxöwen gegen das höhere Gelände der Umgegend von Mingfen ab, das von ihr allseitig umschlossen wird. Auch gegen den Endmoränenzug bei Zimnawodda ist sie meist durch Steilränder abgesetzt, besonders längs des Weges Opukel-Mühle—Mingfen in den Jagen 231/232 des Ratzeburges Forstes.

Bei 510' ist an verschiedenen Stellen noch eine Zwischenstufe vorhanden, so namentlich in den Jagen 166—168, 189—198 des Ratzeburger Forstes, längs des Mingfer und Großen Babant-Sees, sowie in und bei Achodden.

Die Unterkante der Terrasse liegt ungefähr bei 495'. Sie ist besonders in der Gegend von Zimnawodda und Jellinowen gut ausgebildet; in den Sandgebieten weiter südlich ist sie dagegen häufig verwischt.

Die Hauptterrasse ist vorwiegend sandig ausgebildet. Zu ihr gehört der größte Teil der ausgedehnten Sandflächen des Blattes. Die innerhalb dieser Hauptstufe liegenden älteren Bildungen sind meist eingeebnet oder doch stark abradiert und häufig übersandet. Längs des Steilrandes der Jablonker Berge liegt in der Hohlkehle, meist überdeckt von Sand, als echte Strandbildung eine Anhäufung von Geschieben.

Zur Zeit der Herausbildung der Hauptterrasse befand sich der größere Teil des Blattes Theerwisch noch unter Wasser. Im Westen stieg das Hochland mit seiner fjordreichen, meist steilen Küste daraus empor; nach Nordwesten zog sich daran ein breiter Seearm entlang, der über die Blattgrenzen hinausreichte und im Norden durch einen Kranz großer Inseln bei Theerwisch, Erben und Mingfen begrenzt wurde. Im Nordosten traten bei Jellinowen und Zimnawodda mehrere kleinere und größere Inseln hervor; die Blattmitte, der Süden und Osten, bildete dagegen eine weite Wasserfläche, aus der nur auf dem Nachbarblatte Babienten die Höhe 536' als flache, kleine Inseln hervortauchte. Auch die Grenzen dieses Gewässers, das die tiefliegenden Teile des heutigen Festlandes auf dem Blatte Theerwisch immer noch 50—60' hoch

bedeckte, liegen weit jenseits der deutsch-russischen Grenzen in Polen.

Die niedrigste Terrasse des Blattes liegt mit ihrer Oberkante bei 495'. Sie umfaßt den Süden und Südosten der Gebiete, tritt von Norden und Osten, um den Rheinswein- und Großen Babantsee und in der Umgebung von Jellinowen nochmals in größeren Flächen auf das Blatt und umrahmt als schmaler Saum die Rinne des Babant- und Mingfer Sees bis an die Barre gegen den Marxöwer See.

Die Gewässer, welche diese Terrasse schufen, traten gegen das feste Land auf dem Blatte schon erheblich zurück. Der ganze Westen, bis an die Lenksseen-Rinne, war festes Land; durch eine schmale Brücke bei Erben stand dieses mit dem Lande in Verbindung, das sich vom Nordrande des Blattes zwischen der Lenksseen- und Mingfer Seenrinne bis über Alt-Marxöwen hinaus nach Süden erstreckte. Durch die schmale Landbarre am Nordende des heutigen Marxöwer Sees stand dieses Land wieder mit dem im Osten des Blattes in Verbindung, das sich vom Nordrande bis über die Babienter Straße ausdehnte und nach Osten zu auf das Blatt Babienten hinüber reichte. Linde, Achodden und der nördliche Teil des heutigen Dorfes Altkeikuth lagen hart am Ufer des damaligen Sees, dessen Spiegel den des heutigen Waldpusch-Sees um 33' überhöhte. Die Ebene östlich von Altkeikuth, die Umgebung von Neu-Marxöwen und das Land bis zu den Bruchpartien in den Jagen 109, 132, 133 und bis zum Jagen 137 des Ratzeburger Forstes war Seeboden; allein das höhere Land in der Nachbarschaft von Jagen 77/78 trat als Insel aus dem Wasser hervor. Die Rinne des Großen und Kleinen Lenkssees, das Bruch bei Alt-Marxöwen und das Nordende des Marxöwer Sees waren mehr oder minder weit nach Norden ins Land hineinreichende Seebuchten. Der Rheinsweinsee stand mit dem Eber-See in offener Verbindung. Die Rinne des Großen Babant- und Biebersees war von einem einheitlichen, die Breite der heutigen Rinne wenig überschreitenden Gewässer eingenommen, dessen Spiegel 33' über dem des jetzigen Biebersees lag. Jellinowen und Zimnawodda waren ebenfalls noch von seichtem Wasser bedeckt. Die heutige Wasser-

verteilung war also bereits angedeutet, und beim weiteren Sinken des alten Seespiegels mußten allmählich den heutigen immer ähnlicher werdende Verhältnisse sich herausbilden, nur mit dem Unterschiede, daß an Stelle der heutigen Torfflächen überall offenes Wasser sich befand.

Diese jüngste Terrasse, die noch bei 485 und 475' Zwischenstufen aufweist, besteht fast ganz aus sandigen Aufschüttungen.

An der Zusammensetzung des Bodens auf dem Blatte Theerwisch sind allein oberdiluviale und alluviale Bildungen beteiligt. Vorherrschen Geschiebemergel und Talsande, von denen die letzteren bekanntlich mehreren Stufen angehören. Der Obere Geschiebemergel setzt vor allem das große westliche Hochland der Hauptsache nach zusammen, sowie das die Hauptterrasse überhöhende Gebiet von Mingfen, Erben und Theerwisch und taucht mehrfach inselartig aus der weiten Talsanddecke hervor. Trotz der bedeutenden Höhenunterschiede zwischen dem Geschiebemergel auf den Jablonker Bergen und demjenigen, der inselartig aus dem Talsande hervortaucht oder in der Lenksseenrinne angeschnitten ist, haben wir es doch nur mit einem Geschiebemergel zu tun, der sich von den höchsten Erhebungen bis in die Senken hinabzieht. Ein älterer Geschiebemergel ist nirgends nachgewiesen worden.

Zum Schlusse sei noch auf die bereits oben erwähnte Streichrichtung der Oberflächenformen hingewiesen. Auf dem Blatte Theerwisch läßt sich deutlich eine Anordnung mancher Bodenformen in nordwest-südöstlicher Richtung erkennen. Dieser Richtung folgt der nördliche Rand der westlichen Hochfläche, der südliche Rand der Mingfen-Erbener Geschiebemergelfläche, und das westliche Hochland ist in eine Anzahl Rücken aufgelöst, die selbst, sowie die sie trennenden Täler dasselbe Streichen zeigen. Auch in dem Verlaufe mancher Endmoränenteilstücke und der Längserstreckung verschiedener Seen herrscht die Nordwest-Südost-Richtung vor. Die aus dem Talsande hervortretenden Geschiebemergel-Inseln, namentlich diejenige im Osten des Marxöwer Sees, zeigen dasselbe Streichen. Vorherrschend tritt die Nordwest-Südost-Richtung auf den Nachbarblättern Babienten und Schwen-

tainen auf. Auf Theerwisch wird diese Richtung zum Teil abgelöst durch eine mehr oder weniger rein nordsüdliche bis mehr südwestliche, die in dem Verlaufe des Hochlandrandes vom Kleinen Lenksee nach Süden zu, in dem Ostrande der Mingfer Geschiebemergelfläche, in dem Neukeikuther und dem ihm parallelen Tale, in dem nördlichen Teile des Großen Lenksees, im Kleinen Lenksee, dem Marxöwer See und dem westlich davon gelegenen Bruche zum Ausdruck kommt. Die tief eingeschnittene Rinne des Großen Lenksees läuft in ihrem nördlichen Teile genau auf die höchste Erhebung des ganzen Blattes zu, die etwa 0,75 km davon entfernt liegt. Das tiefe Neukeikuther Tal und sein östliches Parallel-tal, die beide die aus kompaktem, steinigem Geschiebemergel aufgebaute Hochfläche gerade in ihrem höchsten Teile durchschneiden, sind sehr auffällig. Man könnte beinahe daran denken, daß hier die Oberflächenformen tektonische Vorgänge wiederspiegeln.

KRAUSE, Endmoränen, Terrassen, Blätter Theerwisch, Buddern, Cabienen.

Herr P. G. KRAUSE berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf den Blättern Theerwisch, Buddern und Cabienen in den Jahren 1903 und 1904:

a) **Blatt Theerwisch.** In der Umgebung des Dorfes Achodden wurde ein aus westlicher Richtung herüberstreichender Endmoränenzug, der nördlich vom Dorfe verläuft, festgestellt. Er baut sich hauptsächlich aus steinigen Sanden auf. Daneben sind an seiner Zusammensetzung auch einzelne Kieskuppen, sowie der Geschiebemergel beteiligt. Was diese Endmoräne jedoch von allgemeinerem Belange erscheinen läßt, ist der Nachweis, daß die in jungdiluvialer Zeit hier im Gebiete zu beträchtlichen Höhen aufgestauten Wassermassen sie vollständig überdeckten. Diese haben beim allmählichen Sinken ihres Spiegels die Formen sanfter gestaltet und ihre jeweiligen Wasserstände in Terrassenabsätzen eingegraben. Es lassen sich hier folgende diluviale Terrassen unterscheiden: die unterste (q) von 475—495′ mit einer Zwischenstufe bei 480′, die nächste (v) (Theerwischer Hauptterrasse) von 495—525′ mit einem Absatz bei 510′. Die dritte (r) reicht von 525—555′.

Diese Terrassen sind weit verbreitet und kehren daher auch

in dem von mir aufgenommenen Gebiete zwischen Theerwisch, Erben, Rheinswein und Mingfen wieder. Dazu kommt dort noch eine höhere (σ) zwischen 555 und 580'.

Über diese Terrassen und ihre allgemeine Bedeutung ist bereits an anderer Stelle das Weitere gesagt, so daß hier nur darauf verwiesen zu werden braucht[1]).

Auch in dem nördlichen Aufnahmeanteil zeigen die Endmoränen die Spuren der einstigen völligen Wasserbedeckung und Einebnung. Ein solcher Endmoränenzug läßt sich aus der N.W.-Ecke des Blattes in südöstlicher Richtung auf Erben zu verfolgen.

b) Blatt Buddern. Die Aufnahme von Bl. Buddern wurde im Herbst 1903 weitergeführt und 1904 beendet.

Die schon auf dem Nachbarblatte Kutten zu erheblicher Höhe und Breite angeschwollene und hier überwiegend in der Sandfazies entwickelte Endmoräne reicht auch noch auf Bl. Buddern in beträchtlicher Breite hinüber. Hier besteht sie jedoch hauptsächlich aus hohen, sich zugartig anordnenden Geschiebemergelrücken, zwischen die sich allerdings eine Anzahl größerer Geschiebe und Blöcke führender Sandkuppen einschalten. Der Nordrand dieser ausgedehnten Masse verläuft von Groß-Pillacken auf Wilhelmshöh zu und schwenkt dann südlich von diesem Gut nach O. um. Er verläuft dann weiter ungefähr an der Südgrenze des Gutes Talheim entlang und tritt dann auf das Nachbarblatt Benkheim über.

Der Nordrand dieses Teiles der Endmoräne bildet nun mit dem entsprechenden Abfall des am Brosowkenberg über Gembalken auf Gr. Pillacken heranstreichenden Stückes eine nach N. geöffnete Bucht. In diese dringt nun der Deckton ein. Über seine Entstehung und Lagerungsform ließen sich belangreiche Beobachtungen machen, die auch bereits in der oben erwähnten Arbeit näher dargelegt sind.

Auf die Auffindung der beiden Mauerseeterrassen war in jenem Aufsatze auch bereits hingewiesen worden. Es gelang aber

[1]) Fr. Kaunhowen und P. G. Krause: Über Beobachtungen an diluvialen Terrassen und Seebecken im östlichen Norddeutschland und ihre Beziehungen zur galzialen Hydrographie. (Dieses Jahrbuch für 1903.)

auch, noch höhere Terrassenmarken festzustellen und zwar bei 387½, 400, 412½, 437½ und 450'. Diese Stufen finden sich der Höhenlage entsprechend in der südwestlichen und südöstlichen Ecke des Blattes hauptsächlich ausgeprägt.

Im NO.-Viertel ergab die Aufnahme eine größere, den beiden Terrassen des Skalischer Beckens angehörige Sandfläche. Sie ist wohl als der eingeebnete Sandr aufzufassen, der von einer jüngeren Endmoränenstaffel aus nordöstlicher und östlicher Richtung in das Skalischer Becken vorgeschüttet wurde.

Später haben ihn dann zahlreiche Erosionsrinnen in vorwiegend südost-nordwestlicher Richtung mehr oder weniger vollkommen durchschnitten und zergliedert.

c) Blatt Cabienen. Bei der Fortsetzung der Aufnahme wurden zunächst die schon früher gefundenen Terrassen weiter verfolgt. Es ergab sich, daß sich folgende fünf diluviale Stufen im Nordostviertel unterscheiden lassen: eine unterste bei 300', die nächste bei 337½', dann eine bei 350', eine weitere bei 375', und endlich eine bei etwa 400'. Auf der südlichen Blatthälfte konnten noch höhere bei 425, 450 und 462½ unterschieden werden.

Über die Verbreitung und den Zusammenhang der Endmoräne ließ sich ein klareres Bild bei der Aufnahme auf der Südhälfte des Blattes gewinnen. Danach ergibt sich, daß am Ostufer des Legiener Sees, im Loschainer (Loszainer) Wäldchen, ein steiler Sandrücken (mit ganz vereinzelten kleineren Blöcken) in nord-südlicher Richtung, hart an Plönhöfen vorbei, auf Dürrwangen zu zieht. Westlich von Legienen erhebt sich ein aus Sanden und Geschiebemergel aufgebauter Rücken, der nach S. in den Wald einschwenkt, wo er zunächst in Blöcke führenden Sandkuppen, weiterhin aber in Geschiebemergel ausgebildet ist. Er scheint dann auf die Sandkuppen bei Groß Ottern fortzustreichen. Andererseits zieht dann ein Bogen dem Wege nach Samlack parallel, um sodann unmittelbar südlich vor diesem Orte in südwestliche Richtung umzubiegen. Geschiebeführende Sandrücken bezeichnen hier seinen weiteren Verlauf an Bodschanowen (Boczanowen) vorbei.

Die schon in einem früheren Berichte erwähnte Endmoräne bei Dürrwangen, die aus der Gegend von Burschewen herkommt, wurde zunächst bis zum Robawener Waldhaus verfolgt. Von ihr kommt auch anscheinend aus der Richtung südlich von Burschewen her noch ein anderer aus mehreren parallelen Ästen zusammengesetzter Bogen, der an und über Siemanowen vorbei nach S. weiterzieht, um bei Schellongowken und Surmowen dann in west-östliche Richtung umzuschwenken. Er greift hierbei dann auch noch auf das Nachbarblatt Sorquitten über.

Ergebnisse von Bohrungen. II.

Mitteilungen aus dem Bohrarchiv
der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie.

Von Herrn **K. Keilhack** in Berlin.

II. Gradabteilung 21—37.

Der zweite Teil der planmäßigen Veröffentlichung von Bohrungen umfaßt die Gradabteilungen 21—37, welche einen 125 km breiten Streifen quer durch Deutschland von der holländischen bis zur russischen Grenze bilden. Es werden nur die Bohrungen veröffentlicht, von welchen den Bearbeitern Probenfolgen vorgelegen haben und die mehr als 10 m Tiefe erreicht haben.

Jede Bohrung enthält außer dem Profil folgende Angaben:
Gradabteilung, Provinz (Seitenüberschrift), Nummer und Namen des Meßtischblattes, nähere Bezeichnung der Lage des Bohrpunktes, Höhenlage des Bohrpunktes (soweit sie sich ermitteln ließ), Namen des Bearbeiters und Einsenders.

Die Bohrungen eines jeden Meßtischblattes sind fortlaufend nummeriert.

Ein Stern * an der Nummer zeigt an, daß Proben der durchbohrten Schichten in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt aufbewahrt werden.

Die Tiefenangaben bedeuten ausschließlich Meter. Die Schichtenverzeichnisse sind gegenüber den im Bohr-Archiv der Geolo-

gischen Landesanstalt aufbewahrten erheblich gekürzt, indem ähnliche Bildungen zusammengefaßt und nähere petrographische Beschreibungen fortgelassen sind.

Dagegen sind Bemerkungen über Fossilienführung, sowie über besonders auffällige petrographische Entwicklung, Entkalkungszonen, interglaziale Einlagerungen u. a. mit veröffentlicht, letztere auch durch Sperrdruck kenntlich gemacht.

Die Angaben der Schichtenverzeichnisse beruhen zum Teil nicht auf eingehenden Spezialuntersuchungen, sondern sind nur vorläufige, für die archivmäßige Aufbewahrung bestimmte Feststellungen. Ihre Ergänzung, sowie die eingehendere stratigraphische Gliederung wird sich an die geologische Bearbeitung oder Neubearbeitung der betreffenden Meßtischblätter anschließen.

Gradabteilung 21 (Hannover).

Blatt Nr. 22/23. Juist.

1*. Bohrloch Insel Juist. (ca. 2 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: C. Goette-Berlin, 1904.

0—26,6	Sand mit spärlichen Schalenfragmenten, z. T. reich an Konchylien (*Cardium*, *Tellina*, *Mytilus*)	marines Alluvium
26,6—28,5	Geschiebemergel	Diluvium
28,5—47,0	Sand	Einheim. Diluvium

Blatt Nr. 27. Borkum.

1. Bohrloch Borkum I. (ca. 2 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Gemeindevorstand-Borkum, 1904.

0—12,0	Sand mit Meereskonchylien	Alluvium
12,0—14,0	Torf	»
14,0—21,0	Sand	»
21,0—24,0	Geschiebemergel	Einheim. Diluvium
24,0—25,0	Sand	» »

2. Bohrloch Borkum II. (ca. 2 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Gemeindevorstand-Borkum, 1904.

0— 2,0	Dünensand	Alluvium
2,0— 7,0	Sand mit marinen Konchylien	»
7,0— 8,0	Schlick	»
8,0—21,0	Sand z. T. mit Konchylien	»
22,0—24,0	Geschiebemergel	Diluvium
24,0—46,0	Quarzsand	Einheim. »

3. Bohrloch Borkum IV. (ca. 2 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Gemeindevorstand-Borkum, 1904.

0—22,0	Sand mit marinen Konchylien	Alluvium
22,0—25,0	Geschiebelehm	Diluvium
26,0—32,0	Sand	Einheim. »

4*. Bohrloch Borkum VI. (ca. 2 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Gemeindevorstand-Borkum, 1904.

0—12,0	Sand mit marinen Konchylien	Alluvium
12,0—14,0	Moorerde	»
14,0—23,0	Sand ohne Schalen	»
24,0—25,0	Geschiebemergel	Diluvium
25,0—28,0	Sand	Einheim. »

5*. Bohrloch Borkum VII. (ca. 2 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Gemeindevorstand-Borkum, 1904.

0—24,0	Sand mit Konchylien	Alluvium
24,0—25,0	Geschiebelehm	Diluvium
26,0—29,0	Sand	Einheim. Diluvium
29,0—30,0	Ton	» »
30,0—39,0	Sand	» »

6. Bohrloch Borkum VIII. (ca. 2 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Gemeindevorstand-Borkum, 1904.

0—23,0	Sand z. T. mit Meereskonchylien	Alluvium
24,0—26,0	Geschiebemergel	Diluvium
26,0—38,0	Sand	Einheim. Diluvium

Blatt Nr. 30. Norden.

1. Bohrloch Norden. (1—5 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: C. Goette-Berlin, 1904.

5,0—10,7	Sand	Alluvium
10,7—13,3	Ton	»
13,3—15,0	Geschiebekies	Diluvium
15,0—22,5	Geschiebemergel	»
22,5—36,0	Sand	Einheim. Diluvium

2*. Bohrloch Norden, Bahnhof. (0,307 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Bahnmstr. Poppel-Norden, 1903.

0— 0,8	Schlick	Alluvium
0,8—26,0	Sand, z. T. mit Bruchstücken von *Ostrea*, *Mytilus*, *Cardium* etc.	»

3*. Bohrloch Tjücher Grashaus I bei Marienhafe. (— 0,3 m)

Bearbeiter: O. Tietze. Einsender: Kreisbauinspektor Bork, 1902.

0— 3,0	Meeresschlick	Alluvium
3,0— 5,0	Torf	»
5,0—17,0	Geschiebemergel	Diluvium
17,0—26,0	Sand	»

Blatt Nr. 42. Emden.

1*. Bohrloch Emden, Museum (0—3 m)
Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Naturforschende Gesellschaft zu Emden, 1904.

3,0— 3,5	Schlick	Alluvium
bei 5,3	Schilftorf	»
» 7,0	Sand	»
7,5	Sehr sandiger Geschiebelehm?	Diluvium?
10,0—11,5	Ton	»

2*. Bohrloch Emden, Außenhafen (ehemalige Insel Nesserland). (ca. 2 m)
Bearbeiter: W. Wolff. Eins.: Naturforsch. Ges. zu Emden, 1904.
Bei 27 m Tonmergel . . . . Diluvium

Gradabteilung 22 (Hannover).

Blatt Nr. 31. Aurich.

1*. Bohrloch Aurich, Bahnhof. (5—6 m)
Bearb.: W. Wolff. Eins.: Kgl. Eisenbahnbetriebsinsp.-Emden, 1904.

0— 1,9	Sand	Diluvium
1,9—10,5	Geschiebemergel	»
10,5—57,0	Mergelsande und Tonmergel	»
57,0—59,0	Sand	»
59,0—62,0	Tonmergel	»
62,0—67,0	Geschiebemergel, tonig	»
67,0—68,0	Kalkreicher Sand, nordisch	»
68,0—80,0	Feldspatarme, kalkfreie Sande	»
80,0—81,0	Kalkfreier Sand mit nordischem Material	»
bei 81,0	Holz	»
81,0—81,2	Kalkhaltiger Sand	»
81,2—85,0	Kalkfreier, humoser Sand	»

Blatt Nr. 43. Leer.

1*. Leer, Bohrlöcher I—VII an der Seeschleuse. (1,7—2 m)
Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Hafenbauamt Leer, 1903.
Durchschnittsprofil:

2,0— 4,0	Schlick	Alluvium
4,0— 6,3	Bruchwaldtorf	»
6,3—18,0	Sand, kalkfrei	Alluvium?

Blatt Nr. 55. Papenburg.

1*. Bohrloch Papenburg I, Schule, »Unterende«. (0,4—2 m)
Bearbeiter: O. Tietze. Einsender: Kgl. Baurat Borgmann, 1903.
0— 6,0 Sand . . . . Diluvium

6,0— 7,0	Vertorfte Holzreste von rezentem Aussehen . . .	Diluvium
7,0—10,0	Sand	präglaziale Schichten
10,0—11,0	Ton	» »
11,0—27,0	Toniger Sand, glimmerführend	» »
27,0—28,0	Glimmerführender Ton	» »
28,0—44,0	» Sand	» »
44,0—60,5	Braunkohle u. glimmerführender Sand	» »

Gradabteilung 23 (Schleswig-Holstein, Hannover, Oldenburg und Freie Stadt Bremen).

Blatt Nr. 5. Marne.

1*. Bohrloch Eddelack bei Kuden. (1,3 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: R. Lilienfeld, 1905.

0— 4,2	Proben fehlen	
4,2— 7,6	Sand	Diluvium
7,6— 10,6	Lehm	»
10,6— 13,0	Sand	»
13,0— 13,6	Kies	»
13,6— 18,8	Sand	»
18,8— 19,8	Kies	»
19,8— 20,0	Eisenocker	»
20,0— 22,0	Sand	»
22,0— 24,0	Eisenocker	»
24,0— 26,0	Geschiebemergel	»
26,0— 30,0	Mergelsand	»
30,0— 35,5	Kies	»
35,5— 40,0	Geschiebemergel	»
40,0— 42,0	Tonmergel	»
42,0— 85,7	Sand	»
85,7—115,0	Dunkler Ton mit nordischem Material (Lokalmoräne?)	»
115,0—200,0	Dunkler Ton mit weißer Kreide, gemischte Probe	Kreide (Senon)
200,0—300,0	Schreibkreide, salzhaltig	» »
aus 400,0	Gelblicher Mergel, salzhaltig	» »
» 500, 650, 675 und 685	Hellrötlicher lockerer Kalk, salzhaltig	Turon oder Cenoman?

Blatt Nr. 6. Buchholz.

1*. Bohrloch Büttel bei Brunsbüttel, Brunnen 1140 an dem Grundstück des Kaiserl. Kanalbauamtes. (1—3 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Kgl. Landratsamt Itzehoe 1901.

1,2— 19,0	Schlick, mit vielen Diatomeen u. kohligen Pflanzenspuren	Alluvium
19,0— 25,8	Sand mit Diatomeen und Spongien Nadeln	»

25,8— 43,5	Kies	Diluvium
43,5—100,0	Feinsand	»
100,0—114,0	Tonmergel (Interglazial,	»
114,0—147,0	Brockenmergel (marin	»
147,0—160,0	Sand	»
160,0—181,0	Tonmergel	»
181,0—187,0	Sand	»
187,0—191,0	Tonmergel	»
191,0—202,0	Sand	»
202,0—207,0	Sand und Tonmergel	»
207,0—213,0	Proben fehlen	
213,0—239,5	Sand und Kies	»
239,5—240,0	Ton	»
240,0—246,0	Sand	»
246,0—289,0	Ton	Miocän
289,0—291,5	Sand	»
291,5—389,4	Ton	Alttertiär und Kreide

Blatt Nr. 32. Lockstedt.

1*. Bohrloch Neuenlande bei Geestemünde, Tiefbrunnen im Orte. (ca. 1 m)
Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: Wasserbauinspektor Papke-Bremen, 1904.

1,0—13,0	Schlick	Alluvium
13,0—14,0	Schlicksand	»
14,0—17,0	Flußsand	»
17,0—25,0	Flußkies	»
25,0—28,0	Schlick	»
28,0—58,0	Sand	»

Blatt Nr. 35. Bremervörde.

1*. Bohrloch Bremervörde, im südlichen Stadtgebiet. (ca. 10 m)
Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: Magistrat-Bremervörde, 1904.

1,0— 2,2	Sand	Diluvium
2,2— 5,5	Geschiebelehm	»
5,5—14,6	Kies	»
14,6—14,8	Geschiebemergel	»
14,8—20,0	Kies	»
20,0—20,8	Sand	»
20,8—23,0	Geschiebemergel	»

2*. Bohrloch Bremervörde, südliches Stadtgebiet I. (ca. 10 m)
Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: Magistrat-Bremervörde, 1904.

1,0— 7,0	Geschiebelehm	Diluvium
7,0— 7,5	Sand	»

7,5— 9,3	Kies und Gerölle	Diluvium
9,3—10,0	Kies	»

Dasselbe Profil zeigen die Bohrungen III—V.

3. Bohrloch Bremervörde, südliches Stadtgebiet II. (ca. 10 m)
Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: Magistrat-Bremervörde 1904.

0,8— 1,2	Sand	Diluvium
1,2— 5,0	Geschiebelehm	»
5,0—10,5	Sand	»
10,5—11,0	Braunkohlengerölle	»

Blatt Nr. 37. Brake.

1*. Bohrloch Brake I. (1,3—5,7 m)
Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Direktor Götze, Wasserwerk-Bremen, 1905.

0— 2,0	Sand	Alluvium
2,0—11,3	Schlick	»
11,3—18,5	Sand	»
18,5—29,3	Sand	Diluvium
29,3—29,6	Geschiebelehm	»
29,6—30,4	Kies	»
30,4—31,2	Geschiebelehm	»
31,2—45,0	Sand, kalkfrei	»

2. Bohrloch Brake II. (1,3—5,7 m)
Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Direktor Götze, Wasserwerk Bremen. 1905.

0— 1,7	Schlick	Alluvium
1,7—19,0	Sand	»
19,0—50,0	Kalkfreie Sande	Diluvium

Blatt Nr. 57. Bremen.

1*. Bohrloch Bremen, Petroleumraffinerie von Korff, Stefanikirchweide 20. (ca. 5 m)
Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Deseniss u. Jacobi-Hamburg, 1902.

0— 6,2	Sand	Alluvium
6,2— 6,6	Ton	»
6,6— 10,5	Sand	»
10,5— 19,2	Kies	Diluvium
19,2— 21,3	Sand	»
21,3— 22,5	Kies	»
22,5— 28,6	Sand	»
28,6— 35,4	Ton	»
35,4— 36,5	Sand	»
36,5— 40,5	Ton	»

40,5— 42,2	Sand	Diluvium
42,2— 46,8	Ton	»
46,8— 54,6	Sand	»
54,6— 78,0	Ton	»
78,0—175,0	Sand	»
175,0—181,5	Kies	»
181,5—201,0	Sand	»
201,0—202,5	Kies	»
202,5—236,0	Sand	»

Blatt Nr. 59. Achim.

1*. Bohrloch Achim, ca. 50 m westlich von Haus Nr. 185. (10—30 m)
Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: W. Wolff, 1902.

0— 1,2	Sand	Diluvium
1,2— 2,5	Geschiebelehm	»
2,5—15,0	Geschiebemergel	»
15,0—20,0	Sand; darunter reichlich klares Wasser führender Kies	»

2*. Bohrloch Haltepunkt Baden bei Achim. (29,7 m)
Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Kgl. Eisenbahnbetriebs-Inspektion-Bremen, 1901.

0—12,3	Geschiebelehm	Diluvium
12,3—18,0	Geschiebemergel	»
18,0—18,5	Mergeliger Sand	»
18,5—23,4	Kalkfreier Sand	»

Gradabteilung 24 (Schleswig-Holstein, Hannover und Freie Stadt Hamburg).

Blatt Nr. 2. Itzehoe.

1. Bohrloch Sude, Ackerparzelle des Hofbesitzers Michel Dammann. (5—15 m)
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Gemeindevorsteher-Sude, 1903.

0—12,0	Sand	Diluvium
12,0—16,0	Kies	»
16,0— ?	Ton	»

Zwischen 14,0 und 16,0 m wasserführend.

Blatt Nr. 7. Krempe.

1*. Bohrloch Krempe, Ahsbahsstift. (1 m)
Bearbeiter: H. Menzel. Einsender: Hasselmann, 1903.

0— 24,0	Schlick bis Schlicksand, kalkig	Alluvium
24,0— 30,5	Kies	Diluvium
30,5— 37,0	Sand	»

37,0— 63,0	Geschiebemergel mit viel Tertiär	Diluvium
63,0— 65,0	Sand	»
65,0—126,0	Geschiebemergel	»
126,0—203,0	Sand (viel Tertiär)	»
203,0—210,0	Glimmersand	Miocän

2*. Bohrloch Krempe, Wasserwerk der Stadt. (ca. 1 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Bürgermstr.-Krempe, 1903.

0— 7,3	Sand	Alluvium
7,3— 8,7	Torf mit feinen Sandschichten	»
8,7— 9,4	Sand	»
9,4—11,0	Schlick	»
11,0—12,2	Sand	»
12,2—17,0	Tonmergel	Diluvium
17,0—26,5	Sand	»
26,5—29,0	Sandiger Kies	»
29,0—40,0	Sand	»

Blatt Nr. 13. Glückstadt.

1*. Bohrloch auf dem Hofe der Korrektionsanstalt bei Glückstadt. (ca. 1 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Polizeiverwaltung 1903.

0— 7,0	Marschton	Alluvium
7,0— 9,0	Moor	»
9,0—16,0	Fetter Ton	»
16,0—20,0	Feiner Sand	»
20,0—23,0	Grober Sand	Diluvium
23,0—26,0	Kies mit eisen- und salzhaltigem Wasser	»

Blatt Nr. 18. Bargteheide.

1*. Bohrloch Tremsbüttel bei Bargteheide auf dem Gehöft von Hasenclever. (30—40 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: A. Hasenclever-Tremsbüttel, 1903.

0— 1,2	Schwach lehmiger Sand	Diluvium
1,2— 5,2	Geschiebemergel	»
5,2— 9,7	Sand	»
9,7— 55,0	Geschiebemergel	»
55,0— 55,6	Kies	»
55,6— 82,2	Glimmersand	Miocän
82,2— 90,5	Quarzsand	»
90,5—156,5	Glimmerhaltiger Sand, schwach kalkig	»
156,5— ?	Braunkohlenletten, kalkfrei	»

Blatt Nr. 22. Niendorf.

1*. Bohrloch Lokstedt bei Altona. (6—20 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 1,4	Sand	Diluvium
1,4— 4,6	Geschiebelehm	»
4,6— 5,2	Geschiebemergel	»
5,2— 12,5	Sand	»
12,5— 15,6	Kies	»
15,6— 23,5	Tonmergel	»
23,5— 38,0	Geschiebemergel	»
38,0— 47,0	Sand	»
47,0— 48,5	Sand und Kies	»
48,5— 51,0	Sand mit Tonmergelbänkchen	»
51,0— 55,2	Tonmergel mit Sandeinlagerungen	»
55,2— 85,0	Sand	»
85,0— 86,5	Tonmergel	»
86,5—108,4	Sand	»
108,4—117,0	Tonmergel	»
117,0—163,0	Sand	»
163,0—182,5	Sand mit Kohlenstückchen	»
182,5—188,0	Mergelsand	»
188,0—215,2	Sand mit Kohlenstückchen	»
215,2—222,4	Sand	»
222,4—226,3	Kalkiger Glimmersand	»

Blatt Nr. 25. Hagen.

1*. Bohrloch Am Schwabensee bei Campe bei Stade. (10—15 m)

Bearbeiter: H. Schröder. Einsender: Saline Campe.

0— 1,2	Torf	Alluvium
1,2— 2,0	Humoser Sand	»
2,0— 3,3	Sand	Diluvium
3,3— 4,5	Geschiebelehm	»
4,5— 6,2	Sand	»
6,2— 7,0	Geschiebemergel	»
7,0— 9,2	Sand	»
9,2—14,8	Geschiebemergel	»
14,8—18,0	Schwarzer Tonmergel	»
18,0—18,5	Kies	»
18,5—21,0	Sand	»
21,0—27,5	Schwarzer Tonmergel	»
27,5—31,6	Geschiebemergel	»
31,6—44,0	Sand	»
44,0—50,7	Kies	»

Blatt Nr. 28. Hamburg.

1*. Bohrloch Altona, Langenfelder Str., Ecke Paulinen-Allee (14 m)
Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Deseniss u. Jacobi-Hamburg, 1901.

0— 16,5	Geschiebemergel	Diluvium
16,5— 26,3	Sand und Kies	»
26,3— 28,7	Geschiebemergel	»
28,7— 37,2	Sand	»
37,2— 37,7	Geschiebemergel	»
37,7— 42,0	Sand	»
42,0— 48,3	Tonmergel	»
48,3— 80,4	Ton	Obermiocän
80,4— 81,4	Sand	»
81,4—106,5	Ton (Lokalmoräne)	Diluvium
106,5—132,6	Sand mit Schalenbruchstücken	Mittelmiocän
132,6—136,9	Braunkohle, Braunkohlenletten und Sand	»
136,9—161,0	Sand	»
161,0—162,3	Braunkohle	»
162,3—174,2	Sand	»
174,2—175,3	Kies mit abgerollten Miocänkonchylien	»
175,3—221,2	Sand (183,5—194 m marin?)	»
221,2—224,0	Ton	Untermiocän?
224,0—224,4	Sand	»
224,4—237,9	Ton	»
237,9—239,8	Sand	»
239,8—244,5	Braunkohlenletten	»
244,5—263,7	Braunkohle	»
263,7—265,3	Sand	»
265,3—266,7	Kohle	»
266,7—270,9	Sand	»
270,9—272,8	Braunkohle	»
272,8—275,1	Sand	»
275,1—275,5	Braunkohle	»
275,5—283,1	Sand	»
283,1—283,7	Braunkohle	»
283,7—322,0	Sand	»
322,0—322,4	Braunkohle	»
322,4—356,2	Sand	»
356,2—358,8	Braunkohle	»
358,8—376,5	Sand	»

2*. Bohrloch Altona, Städt. Bauamt, Bohrloch H.
Bearbeiter: K. Keilhack. Eins.: Deseniss u. Jacobi-Hamburg, 1896.

0— 5,0	Geschiebelehm	Diluvium
5,0—14,0	Geschiebemergel	»
14,0—19,0	Sand	»

3. Bohrloch Altona, Städt. Bauamt, Bohrloch O.

Bearbeiter: K. Keilhack. Eins.: Deseniss u. Jacobi-Hamburg, 1896.

0— 4,0	Geschiebemergel	Diluvium
4,0— 5,0	Kies	»
5,0—15,7	Geschiebemergel	»

4*. Bohrloch Hamburg, Hasselbrookstr. (ca. 5—10 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Eins.: Deseniss und Jacobi-Hamburg, 1902.

0— 0,4	Torf	Alluvium
0,4— 2,3	Sand	»
2,3— 4,3	Torf	»
4,3— 6,6	Gyttja	»
6,6—13,1	Sand	»
13,1—61,4	Geschiebemergel	Diluvium
61,4—62,3	Kies	»
62,3—65,0	Geschiebemergel	»
65,0—75,5	Sand	»
75,5—77,6	Kies	»
77,6—80,4	Sand	»

Von 75,0—77,6 m stark wasserführende Schicht; 10 Kubikmeter pro Stunde, Wasser steigt 5 m über Terrain (Angaben von Deseniss u. Jacobi).

5*. Bohrloch Eidelstedt, Tivoli-Brauerei. (20 m)

Barbeiter: W. Wolff. Einsender: Deseniss u. Jacobi-Hamburg, 1901.

0— 2,7	Sand	Diluvium
2,7— 3,8	Lehm	»
3,8— 19,4	Sand	»
19,4— 42,8	Geschiebemergel	»
42,8— 48,0	Sand	»
48,0— 50,8	Kalkfreier Sand	»
50,8— 52,0	Kalkhaltiger Kies	»
52,0— 54,7	Ton	Tertiär
54,7— 56,8	Sand	»
56,8— 58,3	Ton	»
58,3— 58,5	Sand	»
58,5— 59,3	Braunkohlenletten	»
59,3— 60,1	Braunkohle	»
60,1— 60,4	Ton	»
60,4— 62,5	Braunkohlenletten	»
62,5— 65,6	Sand	»
65,6— 65,9	Braunkohlenletten	»
65,9— 96,2	Sand	»
96,2— 96,5	Braunkohle	»
96,5—104,5	Sand	»
104,5—111,0	Kies	»

Blatt Nr. 29. Wandsbeck.

1*. Bohrloch Bahnhof Wilhelmsburg bei Hamburg. (1,90 m)
Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Kgl. Eisenbahnbetriebsinspekt. I Hamburg, 1903.

0— 2,2	Schlick	Alluvium
2,2— 5,3	Torf	»
5,3— 7,3	Ton	»
7,3—10,9	Sand	»
10,9—13,6	Sand	Diluvium

Blatt. Nr. 30. Glinde.

1. Bohrloch Aumühle, Bahnhof.
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Kgl. Eisenbahninspektion Hamburg, 1905.

0— 6,0	Lehm	Diluvium
6,0—28,0	Mergel	»
28,0—29,0	Feiner Triebsand	»
29,0—41,0	Mergel	»
41,0—45,0	Triebsand und Mergel mit trinkbarem Wasser	»

2. Bohrloch Reinbeck, Bahnhof.
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsend.: Betriebsinspektion Hamburg, 1905.

0— 2,4	Aufgebrachter Boden	
2,4— 2,7	Kleiboden }	
2,7— 4,0	Sehr steiniger Lehm } Geschiebemergel? . . .	Diluvium
4,0— 6,2	Ton }	
6,2— 7,2	Lehmiger Sand	»
7,2—10,6	Sand, wasserführend	»

Wasser steigt bis 4,3 m unter Terrain.

3. Bohrloch Wohltorf, Bahnhof.
Bearb.: K. Keilhack. Eins.: Betriebsinspektion Hamburg, 1905.

0—15,0	Sand	Diluvium
15,0—20,5	Ton	»
20,5—23,0	Sand, wasserführend; Wasser steigt bis 7 m unter Terrain	»

Blatt Nr. 33. Buxtehude.

1*. Bohrloch Jagen 56 der Kgl. Forst Harsefeld bei Altkloster. (15—20 m)
Bearbeiter: J. Stoller. Einsender: Sauer-Altkloster, 1904.

0— 7,0	Sand	Diluvium
7,0—17,0	Kohlensand	Miocän
17,0—96,0	Glimmerhaltiger Quarzsand, kalkhaltig	»

Blatt Nr. 42. Winsen.

1*. Bohrloch Winsen, Bahnhofstr. 8. (ca. 7 m)

Bearbeiter: W. Koert. Einsender: Dr. Meinecke-Winsen, 1904.

0— 1,5	Auftrag und Mutterboden	Diluvium
1,5— 9,5	Sand, an der Basis anscheinend eine Kiesbank	»
9,5—56,0	Mergelsand mit Sandeinlagerung	»
56,0—68,1	Diluvialsand	»

2. Bohrloch Winsen, Kranwallstr. 17. (ca. 6 m)

Bearbeiter: W. Koert. Einsender: L. Eppen-Winsen, 1904.

0— 3,5	Auftrag und Mutterboden	Diluvium
3,5— 8,5	Sand	»
8,5—10,5	Kies	»
10,5—78,6	Mergelsand	»
78,6—80,8	Diluvialsand mit artesischem Wasser (Ergiebigkeit ca. 1 cbm pro Stunde)	»

Gradabteilung 25 (Schleswig-Holstein, Hannover und Freie Stadt Lübeck).

Blatt Nr. 3. Schwartau.

1*. Bohrloch Dänischberg bei Lübeck (Schwefelsäurefabrik) bei der Haltestelle. (3,03 m)

Bearbeiter: E. Meyer. Einsender: Prof. P. Friedrich-Lübeck, 1903.

0— 1,1	Proben fehlen	
1,1— 3,6	Grober und kiesiger Sand	Diluvium
3,6—17,5	Geschiebemergel und Tonmergel	»
17,5—18,0	Schwach kiesiger Sand	»
18,0—18,6	Geschiebemergel	»
18,6—25,2	Kiesiger Sand	»
25,2—25,7	Ton, kohle- und glimmersandhaltig	Tertiär
25,7—33,8	Quarzsand, zwischen 27,7 u. 30,7 m mit Braunkohle	»

Blatt Nr. 7. Oldesloe.

1*. Bohrloch Oldesloe I, Kaiser & Wex (Nähe des Bahnhofs). (20 m)

Bearb.: W. Wolff. Einsend.: Dr. Sonder, Apotheker-Oldesloe, 1905.

0— 4,0	Geschiebemergel	Diluvium
4,0— 5,8	Sand	»
5,8— 22,0	Mergelsand	»
22,0— 34,4	Sand	»
34,4— 34,6	Geschiebemergel	»
34,6— 41,8	Sand	»
41,8— 44,5	Tonmergel	»
44,5— 46,7	Geschiebemergel	»

46,7— 47,1 Sand . . . . Diluvium
47,1— 57,0 Geschiebemergel »
57,0— 58,5 Kies »
58,5— 86,7 Quarzsande mit Schwefelkies und Lignitstückchen Miocän
86,7— 91,3 Kieshaltiger Sand »
91,3— 91,4 Braunkohle »
91,4—102,5 Quarzkies »

2*. Bohrloch Oldesloe, Kinder-Pflegeheim. (10 m)
Bearbeiter: E. Meyer. Einsender: Prof. P. Friedrich-Lübeck, 1903.

0,2— 5,8 Geschiebemergel . . . . Diluvium
5,8— 7,7 Kies »
7,7— 8,2 Geschiebemergel »
8,2— 9,4 Kies »
9,4— 13,0 Geschiebemergel »
13,0— 18,0 Glimmersandiger Tonmergel »
18,0— 19,5 Geschiebemergel »
19,5— 22,5 Korallensand »
22,5— 23,3 Feiner Sand »
23,3— 24,0 Mergelsand, Tonmergel und Geschiebemergel? »
24,0— 28,9 Sand »
28,9— 31,0 Kies »
31,0— 32,8 Sand »
32,8— 33,0 Sandiger humoser Ton und Sand, kalkfrei, nach Prof. P. Friedrich-Lübeck . Interglazial II
33,0— 33,9 Sand, schwach kalkhaltig mit humoser Beimengung »
33,9 – 35,8 Ton und Sand, schwach kalkhaltig »
35,8— 37,4 Tonmergel mit Konchylresten, darunter mit pflanzlichen Resten »
37,4— 43,5 Geschiebemergel . . . . Diluvium
43,5— 45,8 Tonmergel »
45,8— 66,0 Geschiebemergel »
66,0— 70,0 Tonmergel mit eingekneteten (?) Geschieben und grobsandiger Mergel »
70,0— x Sandiger Mergel mit Schalresten »
x — 98,2 Geschiebemergel, z. T. mit (marinen?) Schalresten und Kreidebryozoen »
98,2 –103,0 Sand, Kies und Geschiebemergel »
103,0—115,6 Sand mit Kiesschichten »

Blatt Nr. 8. Hamberge.

1*. Bohrloch Lübeck, Ziegelei Buntekuh. (11,3 m)
Bearbeiter: E. Meyer. Einsender: Prof. P. Friedrich-Lübeck, 1903.

0— 0,4 Schutt

0,4— 2,6	Sandiger Ton	Diluvium
2,6—13,2	Sand	»
13,2—22,0	Geschiebemergel	»
22,0—25,6	Tonmergel?	»
25,6—27,6	Kiesiger Sand	»
27,6—29,1	Kohliger, glimmerführender Letten	Tertiär
29,1—38,0	Glimmer- und Quarzsand	»

2. Bohrloch Hof Zarpen. (15—30 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Verwalter Kludt, 1904.

0— 1,7	Geschiebelehm	Diluvium
1,7— 2,1	Etwas toniger Sand	»
2,1— 3,4	Geschiebemergel	»
3,4— 4,2	Sand mit Geschiebemergelbröckchen	»
4,2— 5,3	Tonmergel mit kleinen Geschieben	»
5,3—23,7	Sand	»
23,7—27,7	Sehr fetter Geschiebemergel (Tonmergel?)	»
27,7—?	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 9. Lübeck.

1*. Bohrloch Lübeck, Städt. Wasserkunst. (ca. 5 m)

Bearbeiter: E. Meyer. Einsender: Prof. P. Friedrich-Lübeck, 1903.

0— 3,8	Auffüllung	
3,8— 4,4	Kalkhaltiger, toniger Humus mit Diatomeen und Schwammnadeln	Alluvium
4,4— 5,4	Humus, etwas sandig	Diluvium
5,4— 5,6	Toniger Sand	»
5,6—13,6	Geschiebemergel	»
13,6—16,2	Sand mit Kalkstückchen	»
16,2—18,2	Geschiebemergel	»
18,2—23,0	Sand mit Kalkstückchen	»
23,0—24,3	Geschiebemergel	»
24,3—26,5	Sand	»
26,5—28,0	Kies mit Gastropoden und Bivalven, »artesische Schicht«	»
28,0—39,2	Sand mit Konchylien, unten mit Brocken von verkohltem Holz	
39,2—39,3	Kohliger, glimmersandhaltiger Ton (kalkfrei)	Tertiär
39,3—41,5	Quarz und Glimmersand (kalkfrei)	»

2*. Bohrloch Lübeck, Städt. Elektrizitätswerk Mengstraße. (ca. 5 m)

Bearbeiter: E. Meyer. Einsender: Prof. P. Friedrich-Lübeck, 1903.

0— 6,5	Schutt	
6,5— 9,0	Humus mit Kalk in Körnchen	Alluvium

9,0—11,7	Quarz- und Glimmersand	Diluvium
11,7—18,2	Mergelsand	»
18,2—19,0	Geschiebemergel	»
19,0—21,0	Kiesiger Sand	»
21,0—24,2	Geschiebemergel	»
24,2—50,0	Muskowitreicher, feiner Quarzsand mit Körnchen von Granat, Zirkon, Epidot, Turmalin und einem schwärzlichen Erz. Noch schwach kalkhaltig	Tertiär, aufgearbeitet

3*. Bohrloch Lübeck, Emaillierwerk C. Thiel & Söhne (Schwartauer Allee). (11,04 m)

Bearbeiter: E. Meyer. Einsender: Prof. P. Friedrich-Lübeck, 1903.

1,0— 27,0	Alter Brunnen	
27,0— 31,0	Geschiebemergel	Diluvium
31,0— 34,0	Kiesiger Sand	»
34,0— 39,0	Feiner Glimmer- und Quarzsand, kalkhaltig	aufgearbeitetes Tertiär
39,0—107,0	Feiner Quarz- und Glimmersand, kalkfrei	Tertiär
107,0—127,8	Schwachtoniger Quarz- u. Glimmersand mit Gastropoden und Bivalven. Kalkhaltig mit kalkfreier Zwischenlage	»
127,8—153,3	Mehrfache Wechselfolge von sandigem, glimmerhaltigem Tonmergel, Glimmersand, Ton und tonigem Sand mit Schalresten (*Astarte* etc.)	»

4*. Bohrloch Wulfsdorf bei Lübeck. (10—12 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: A. Peters-Ratzeburg, 1902.

2,5— 4,5	Sand	Diluvium
4,5—13,5	Geschiebemergel	»
13,5—29,0	Sand	»
29,0—34,5	Tonmergel	»
34,5—37,0	Kies	»
37,0—41,0	Sand (Wasserhorizont)	

Alle Proben sind kalkhaltig.

Blatt Nr. 13. Eichede.

1. Bohrloch Treuholz bei Oldesloe, Gutsbesitzer Albrecht. (ca. 40 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Gliemann-Hamburg, 1903.

0— 39,4	Geschiebemergel	Diluvium
39,4— 69,2	Unterdiluviale Bändertone	»
69,2— 71,1	Glimmerreicher Ton	Miocän?
71,1—115,8	Glimmersand	»
115,8—160,0	Glimmerton	Ober-Miocän

2*. Bohrloch In den Ritzen I bei Oldesloe, Bohrung II des Städt. Wasserwerks Oldesloe. (ca. 10 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Eins.: Apotheker Dr. Sonder-Oldesloe, 1905.

0— 0,6	Sand	Alluvium
0,6— 1,2	Niederungstorf	»
1,2— 1,3	Kies	Diluvium
1,3—12,0	Geschiebemergel von Gyttja überlagert	»
12,0—12,8	Kies mit Geschieben	»
12,8—17,0	Sand	»
17,0—18,5	Geschiebemergel	»
18,5—21,0	Kalkfreier Sand	Interglazial
21,0—21,1	Kalkfreie Modde	»
21,1—25,8	Kalkfreier Sand	»
25,8—26,9	Humoser Ton	»

Hierunter kam Wasser.

3*. Bohrloch In den Ritzen II bei Oldesloe, Bohrung I des Städt. Wasserwerkes Oldesloe. (ca. 9 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Dr. Sonder-Oldesloe, 1905.

0— 0,3	Mutterboden	Alluvium
0,3— 0,6	Sandiger Lehm	»
0,6— 1,7	Sandiger Ton mit Kies	»
1,7—10,2	Ton (= Geschiebemergel)	Diluvium
10,2—10,8	Kies	»
10,8—17,8	Ton (= Geschiebemergel)	»
17,8—18,4	Kies	»
18,4—18,8	Ton	»
18,8—19,8	Kies	»
19,8—20,0	Sandiger Torf (Interglazial)	»
20,0—25,2	Kies	»
25,2—29,0	Ton	»

4*. Bohrloch in den Ritzen III bei Oldesloe, Bohrung III des Städt. Wasserwerkes Oldesloe. (ca. 9 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Dr. Sonder-Oldesloe.

0— 1,0	Niederungstorf	Alluvium
1,0— 1,8	Sand	»
1,8—12,0	Geschiebemergel	Diluvium
12,0—12,6	Geschiebe	»
12,6—17,2	Sand	»
17,2—18,0	Geschiebemergel	»
18,0—20,0	Sand	»
20,0—23,1	Geschiebemergel mit Sandeinlagerung	»
23,1—23,4	Sand	»
23,4—27,0	Tonmergel	»
27,0—30,2	Sand	»

Blatt Nr. 14. Crummesse.

1*. Bohrloch Kl. Berkenthin, südwestlich vom Bahnhof. (25 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Peters-Ratzeburg, 1904.

0—24,0	Geschiebemergel	Diluvium
24,0—37,5	Kalkhaltiger und kalkfreier Sand mit Torfschichten; unten mit zahlreichen Muschelbruchstückchen (verrollten Tertiärfossilien)	»
37,5—48,0	Tonmergel	»
48,0—60,0	Blauer, fetter Ton	»
60,0—69,0	Sand, unten wasserführend	»

Blatt Nr. 15. Ratzeburg.

1*. Bohrloch Holstendorf bei Saarau, Besitzer Stooss. (35 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Peters-Ratzeburg, 1904.

0-27,0	Geschiebemergel	Diluvium
27,0—35,0	Spatsand, von 33,8 an mit viel Kreide (Bryozoen)	»

Sämtliche Proben sind kalkhaltig.

2*. Bohrloch Domäne Klempau bei Ratzeburg, am Viehhause I. (12—15 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Landratsamt, 1901.

0— 7,0	Sand	Diluvium
7,0—15,8	Tonmergel	»
15,8—17,8	Feiner Sand	»
17,8—18,2	Kies	»
18,2—19,3	Etwas toniger Sand	»
19,3—22,0	Torfstückchen und grober Sand (Interglazial)	»
22,0—38,5	Tonmergel, geschichtet	»
38,5—44,5	Spatsand, durch Tonmergel zusammengebacken	»
44,5—48,7	Fehlt, angeblich Sand und Kies	»

Nach mündlicher Angabe von Peters lag über dem Torf noch eine 3/4 m mächtige Schicht von Muscheln.

3*. Bohrloch Vorwerk Domäne Klempau bei Ratzeburg (Meierei). (12—15 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Landratsamt, 1901.

0— 4,0	Sand	Diluvium
4,0—14,2	Geschiebemergel	»
14,2—17,5	Fehlt	»
17,5—24,5	Kiesiger Sand	»
24,5—41,0	Tonmergel	»
41,0—49,9	Sand	»

4*. Bohrloch Ratzeburg, am Gymnasium. (8—10 m).

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Kreisausschuß, 1904.

0—10,5	Kies bis Sand	Diluvium
10,5—22,0	Tonmergel	»
22,0—53,5	Kies und Sand	»
53,5—58,0	Geschiebemergel	»
58,0—59,2	Sand	»
59,2—61,7	Geschiebemergel	»
61,7—80,0	Sand mit Brocken von Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 21. Mölln.

1*. Bohrloch Lehmberg bei Ratzeburg (Abbau). (52 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Peters-Ratzeburg, 1902.

0,7—16,0	Sand	Diluvium
16,0—21,4	Kies	»
21,4—24,5	Sand	»
24,5—31,0	Feiner Sand, kalkfrei (Interglaziale Entkalkung)	»
31,0—46,0	Geschiebemergel	»
46,0—48,5	Sand	»
48,5—52,5	Probe fehlt, Geschiebemergel	»
52,5—58,0	Sand	»

2*. Bohrloch Im Ratzeburger See bei Ratzeburg. (4,5 m)

Versuchsbohrungen zur Ergründung d. Baugrundes für d. Ratzeburger Bahn.

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Peters-Ratzeburg, 1903.

Bohrung I. SW.-Ufer der Insel.

0,5— 0,9	Lehmiger Sand	Alluvium
0,9— 3,2	Toniger Feinsand bis sehr sandiger Ton	»
3,2— 7,0	Sand	»

Bohrung II. S.-Ufer der Insel.

0,6— 4,0	Kiesiger Sand	Alluvium
4,0— 7,5	Ton	»
7,5—11,0	Toniger Kies	»
11,0—13,0	Kalkhaltiger, feinsandiger bis sandiger Ton mit Pflanzenresten	Diluvium

Die Pflanzenstücke sind wahrscheinlich durch Verunreinigung der Proben in diese hineingekommen.

3*. Bohrloch Im Kessel bei Ratzeburg, östlich der Vorstadt Dermin am Wasserwerk, am Grunde einer 7 m tiefen Grube.

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: E. Palmer, 1903.

1,2— 1,8	Kiesiger Sand	Diluvium

1,8—11,2 Geschiebemergel . . . . Diluvium
11,2—19,0 Sand »

Wasserhorizont. Versorgt die Ratzeburger Wasserleitung.

4*. Bohrloch Vorwerk Fredeburg bei Ratzeburg (32,5 m).
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Landratsamt, 1901.

0—42,0 Sand mit einem Ton- oder Geschiebemergelbänkchen zwischen 37,5 und 38,5 m . . . . Diluvium

5. Bohrloch Neu-Vorwerk (Vorwerk). (40 m)
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Landratsamt, 1901.

0—15,0 Alter Brunnenschacht
15,0—26,5 Spatsand . . . . Diluvium
26,5—27,0 Sandiger Kies »
27,0—53,0 Spatsand »

6. Bohrloch Sterley bei Mölln, am Pastorhaus. (50 m)
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Brunnenmacher Diestel, 1904.

0—10,0 Geschiebemergel . . . . Diluvium
10,0—18,0 Kies und kiesiger Sand »

Grundwasserstand bei 19,5 m.

7*. Bohrloch Mölln bei Dr. v. Stetten, Hauptstraße. (18—20 m)
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Brunnenmacher Diestel, 1904.

Oben Schutt, Sand etc. und Torf

? — 8,5 Sand . . . . Diluvium
8,5—16,0 Kies »
16,0—18,0 Sand mit Geröllen »

8*. Bohrloch Mölln bei F. Groth, westlich vom Bahnhof. (18 m)
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Brunnenmacher Botje, 1904.

0— 4,0 Fehlt (Talsand)
4,0—39,0 Geschiebemergel . . . . Diluvium
39,0—40,5 Kies, wasserführend »

9. Bohrloch Mölln bei H. Bremer. (25 m)
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Brunnenmacher Diestel, 1904.

1,0—14,5 Kies und Sand . . . . Diluvium
14,5—16,5 Geschiebemergel »
16,5—17,0 Grobe Gerölle »

10. Bohrloch Mölln bei Wittwe Höltig, Hauptstraße. (18—20 m)
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Brunnenmacher Diestel, 1904.

8,0—10,0 Sand und Kies . . . . Alluvium
10,0—13,0 Torf »
13,0—13,5 Grand und Kies »
13,5—14,5 Torf »

14,5—15,0	Wiesenkalk	Alluvium
15,0—16,5	Kies	Diluvium
16,5—23,5	Spatsand	»

11. Bohrloch Mölln bei Chr. Kahl, Hauptstraße. (18—20 m)
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Brunnenmacher Diestel, 1904.

0—15,0	Kies und Sand	Alluvium

Blatt Nr. 27. Gudow.

1*. Bohrloch Hollenbek bei Mölln, Vorwerk. (38—39 m)
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Landratsamt, 1901.

0— 47,0	Sand, von 3—27 m mit Muschelbruchstückchen .	Diluvium
47,0— 60,0	Fehlt; wohl Spatsand	»
60,0— 66,0	Schwach toniger, feiner Sand	»
66,0— 78,0	Grobsandiger Tonmergel (Geschiebemergel?)	»
78,0— 97,0	Tonmergel .	»
97,0—118,3	Kästchen leer; in der Verpackung Sand	»

Blatt Nr. 31. Hamwarde.

1*. Bohrloch Grünhof bei Tesperhude (Oberförsterei). (32—33 m)
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Landratsamt, 1901.

0— 9,0	Proben fehlen	
9,0—16,0	Sand	Diluvium
16,0—17,0	Probe fehlt	
17,0—23,0	Sand	»
23,0—36,0	Geschiebelehm, kalkfrei, enthält Tongerölle.	»

Blatt Nr. 43. Lüneburg.

1. Bohrloch Lüneburg, Postamt.
Bearbeiter: F. Beyschlag.

2,4— 5,6	Sand	Diluvium
5,6— 9,8	Kies	»
9,8—11,4	Tonige Letten, Gipsresiduen	Mittlerer Muschelkalk
11,4—14,3	Kreideartige Auslaugungsprodukte	» »
14,3—28,3	Mergel	» »
28,3—40,0	Mergelsand	» »

2. Bohrloch Lüneburg I, Postamt.
Bearbeiter: F. Beyschlag.

0— 5,8	Sand	Diluvium
5,8— 8,5	Grober Kies	»
8,5—10,3	Heller Mergel	Mittlerer Muschelkalk
10,3—11,0	Desgl. mit etwas Gips	» »
11,0—12,3	Zelliger Dolomit	» »

12,3—14,4	Heller Mergel, Rückstand e Gipslagers	Mittlerer Muschelkalk
14,4—15,3	Sandiger Mergel	» »
15,3—18,0	Grauer Mergel	» »
18,0—21,9	» » mit Gips	» »
21,9—30,0	Gips	» »
30,0—40,0	Diluvialsand mit Gips (Spaltenausfüllung?)	» »

3. Bohrloch Lüneburg III.

Bearbeiter: F. Beyschlag.

0— 8,0	Aufgefüllter Boden	
8,0—12,4	Kies und Sand	Diluvium
12,4—15,6	Gelber Letten	Mittlerer Muschelkalk
15,6—17,4	Gips	» »

4. Bohrloch Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg 400 m SO. Wienebüttel. (39,41 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung der Irrenheilanstalt, 1900.

0,6— 2,8	Lehm	Diluvium
2,8— 6,4	Geschiebemergel	»
6,4— 6,8	Sand	»
6,8— 7,2	Tonmergel	»
7,2—10,1	Sand und kiesiger Sand	»
10,1—10,4	Geschiebemergel	»
10,4—11,5	Kiesiger Sand	»
11,5—11,9	Braunkohlepartikelchen führender kiesiger Sand	»
11,9—12,5	Gerölle des Glindower Tones	»

Wasser 1,4 m unter Tage.

5. Bohrloch V der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg. (31,18 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung.

0,2—22,2	Wechselfolge von Sand, kiesigem Sand und Kies .	Diluvium

Wasser 0,7 m unter Tage.

6. Bohrloch VII der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg. (22,3 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1901.

0,3— 8,3	Wechselfolge von Sand, kiesigem Sand und Kies .	Diluvium
8,3—10,6	Toniger Glimmersand	Tertiär

Wasser 1,2 m unter Tage.

7. Bohrloch VIII der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg rechts vom Wege von Ochdmissen nach Vögelsen. (32 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0—21,0	Sand, kiesiger Sand und Kies, bei 3,3—3,9 m mit Geröllen von Geschiebe- und Tonmergel, bei 18,3—21,0 m mit Miocänton-Brocken	Diluvium

Wasser 10,8 m unter Tage.

8. Bohrloch IX der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg, Kreuzweg 500 m SO.-Vögelsen. (33,4 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Prov. Irrenheilanstalt.

0,8—22,6	Wechselfolge von Kies, Sand und kiesigem Sand; bei 7,2—7,5 m mit Tongeröllen; bei 22,5—22,6 m mit vielen Braunkohlestückchen	Diluvium

Wasser 12,3 m unter Tage.

9. Bohrloch X der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg. (44,3 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0—14,7	Wechselfolge von Sand, kiesigem Sand und Kies .	Diluvium

Wasser 7,6 m unter Tage.

10. Bohrloch XI der Prov. Irrenanstalt bei Lüneburg, 1 km WSW.-Brockwinkel. (51,5 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0,3—22,6	Wechselfolge von Sand, kiesigem Sand und Kies	Diluvium

Wasser 17,3 m unter Tage.

11. Bohrloch XII der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg, am Wäldchen 200 m nordwestl. Wienebüttel. (39,5 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0— 0,8	Sandiger Humus	Alluvium
0,8—12,1	Wechselfolge von Kies, kiesigem Sand und Sand .	Diluvium

12. Bohrloch XV der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg. (40 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0,3— 1,0	Lehmiger Sand bis Geschiebelehm	Diluvium
1,0— 7,5	Geschiebemergel	»
7,5— 8,8	Kiesiger Sand	»
8,8—12,6	Geschiebemergel	»
12,6—13,2	Kies	»

13. Bohrloch XVI der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg. (15,5 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0— 6,6	Wechselfolge von Sand, kiesigem Sand und Kies .	Diluvium
7,1— 7,2	Toniger Glimmersand	»
7,2— 24,2	Sand und kiesiger Sand, bei 16,5 m Ton	»
130,5—150,1	Quarzsand	Miocän?

14. Bohrloch XVII der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg, Kreuzweg 1100 m nordwestlich Brockwinkel. (43,7 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0,3— 0,9	Geschiebelehm	Diluvium

0,9— 26,3 Wechselfolge von Sand, Kies und kiesigem Sand, bei 7,8—11,0 m toniger Sand und Feinsand . . . Diluvium
150,1—151,7 Quarzsand . . . . Miocän

15. Bohrloch XVIII der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg. (31,7 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0,2— 6,2 Wechselfolge von Sand, kiesigem Sand und Kies . Diluvium
6,2— 8,5 Schwach toniger Glimmersand »
151,7—155,2 Quarzsand . . . . Miocän

16. Bohrloch XIX der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg, Abbau nordwestlich Vögelsen. (13,7 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0,2— 3,8 Sand, kiesiger Sand und Kies . . . . Taldiluvium
3,8— 7,0 Schwach toniger Glimmersand »
155,4—157,4 Glimmerton . . . . Miocän

17. Bohrloch XX der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg. Im Wäldchen nördlich Vögelsen, kurz vor dem Bahnübergang. (15,0 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0,6— 4,9 Sand und kiesiger Sand . . . . Taldiluvium
157,5—158,1 Helle Braunkohlepartikelchen führender Sand . . Miocän?

18. Bohrloch XXI der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg. (18,0 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0,7— 16,2 Wechselfolge von Sand, kiesigem Sand und Kies Taldiluvium
158,1—158,3 Braunkohle . . . . Miocän?

19. Bohrloch XXII der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg. (32,3 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0— 5,7 Wechselfolge von kiesigem Sand und Kies . . . Diluvium
5,7— 7,2 Fetter schwarzgrauer Glimmerton . . . . Miocän
158,3—166,3 Quarzsand mit Kohlenteilchen »

20. Bohrloch XXIII der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg, Sandgrube nördlich Gut Brockwinkel. (35,7 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0— 15,1 Wechselfolge von Sand, kiesigem Sand und Kies . Diluvium
166,3—166,5 Braunkohle . . . . Miocän

21. Bohrloch XXIV der Irrenheilanstalt bei Lüneburg. (42,7)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0— 1,0 Lehmiger Sand . . . . Diluvium

1,0— 4,3	Geschiebelehm	Diluvium
4,3— 4,9	Sandiger Ton	»
4,9— 5,1	Eisenschüssiger Sand	»
5,1—22,5	Kiesiger Sand, bei 12,7—16,8 m humos	»

22. Bohrloch XXV der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg. (17,6 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0,5—10,8	Humoser und kiesiger Sand	Taldiluvium
10,8—10,9	Sandiger Lehm	»
10,9—16,2	Sand, von 15,5 m an mit vereinzelten Braunkohlepartikelchen (?)	»

23. Bohrloch XXVI der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg. (16,8 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0,3—15,3	Kies, Sand und kiesiger Sand, bei 1,8—3,8 m Feinsand	Taldiluvium

24. Bohrloch XXVII der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg. (15,4 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0,3—13,7	Sand, kiesiger Sand und Kies	Taldiluvium
13,7—14,3	Toniger Glimmersand bis Ton	Miocän?

25. Bohrloch XXVIII der Prov. Irrenheilanstalt bei Lüneburg. (17,0 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Bauverwaltung, 1900.

0,2—15,5	Kies, Sand und kiesiger Sand, bis 12,8 m vielfach humos	Taldiluvium

Blatt Nr. 50. Altenmedingen

1*. Bohrloch Gemarkung Eddelstorf, Ziegelei von J. Niebuhr. (70 m)

Bearbeiter: G. Müller. Einsender: Forstmeister Lodemann, 1901.

0— 5,0	Lehm	Diluvium
5,0 – 6,0	Sand	»
6,0—24,0	Geschiebemergel	»
24,0—39,0	Sand	»
39,0—59,5	Sehr fetter Lehm	»
59,5—61,0	Braunkohle?	»
61,0—65,0	Feiner Sand (Grundwasser)	»
65,0—72,0	Kies mit Kalkstücken	»

Blatt Nr. 51. Dahlenburg.

1*. Bohrloch Kl. Sohl bei Oberförsterei Göhrde, neues Förstergehöft. (80 m)

Bearbeiter: E. Meyer. Einsender: Kgl. Regierung, 1903.

0—38,0	Sand, unten gemischt mit Holz und Holzkohlestückchen und Mergelsand	Diluvium
38,0—58,0	Glimmerhaltiger, feinkörniger Sand bis Mergelsand	Tertiär?

Die Proben kamen verunreinigt an.

Blatt Nr. 53. Dannenberg

1. Bohrloch Dannenberg. (10—15 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: H. Blasendorff-Berlin, 1886.

0— 8,0	Kesselbrunnen (Proben fehlen)	
8,0—15,0	Sand	Diluvium
15,0—18,0	Kies	»
18,0—19,0	Sand	»
19,0—21,0	Kies	»

Blatt Nr. 55. Ebstorf.

1*. Bohrloch Forstort Süsing bei Ebstorf, Jagen 105. (97 m)

Bearb.: H. Schröder. Einsender: Oberförster Grewe-Ebstorf, 1901.

0—27,0	Sand und Stücke von Geschiebelehm	Diluvium
27,0—28,0	Geschiebelehm	»
28,0—29,0	Kies	»
29,0—79,0	Kalkig-toniger Sand	»

Blatt Nr. 58. Gülden.

1. Bohrloch Dragahn bei Dannenberg, Försterei. (65—70 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: P. Böttcher-Harburg, 1905.

0—45,5	Sand	Diluvium

2. Bohrloch Biebrau, Försterei. (90—160 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: P. Böttcher-Harburg, 1905.

0— 7,0	Sand	Diluvium
7,0— 7,9	Ton	»
7,9—38,0	Sand	»
38,0—39,1	Geschiebemergel	»
39,1—51,0	Sand	»

Gradabteilung 26 (Mecklenburg-Schwerin).

Blatt Nr. 34. Parchim.

1*. Bohrloch Parchim I. (ca. 55 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Act.-Ges. für Gas-, Wasser u. Elektrizitäts-Anlagen-Berlin, 1905.

0— 1,0	Lehm	Diluvium
1,0— 3,7	Geschiebemergel	»
3,7— 4,5	Spatsand	»
4,5—22,0	Geschiebemergel	»
22,0—23,7	Kies	»
23,7—26,2	Spatsand	»
26,2—31,5	Geschiebemergel	»
31,5—39,0	Kalkhaltiger Spatsand	»
39,0—44,0	Spatsand ohne oder mit kaum wahrnehmbarem Kalkgehalt. Interglaziale Verwitterungszone	»
44,0—49,0	Kalkhaltiger Spatsand, bei 49,0 m mit Braunkohlengeröllen	»
49,0—49,1	Kalkhaltige, sehr leichte organische Substanz mit zahllosen Spongillen-Nadeln	»
49,1—49,2	Spatsand	»
49,2—50,2	Geschiebemergel	»

Alle Sandschichten sind wasserführend, besonders die groben.

2*. Bohrloch Parchim II am Buchholz. (50 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Act.-Ges. für Gas-, Wasser u. Elektrizitäts-Anlagen-Berlin, 1905.

0,5— 2,7	Geschiebemergel	Diluvium
2,7— 5,0	Sand	»
5,0 – 6,0	Faustgroße Gerölle	»
6,0—14,0	Geschiebemergel	»
14,0—17,6	Sand	»
17,6—19,6	Mergelsand	»
19,6—19,8	Kies	»
19,8—20,0	Tonmergel	»
20,0—21,8	Spatsand	»
21,8—24,4	Kies	»
24,4—30,2	Geschiebemergel	»
30,2—33,4	Sand	»
33,4—41,0	Spatsand (Interglaziale Verwitterungszone, nur oben schwach kalkhaltig)	»
41,0—49,3	Kalkhaltiger Sand	»
49,3—57,0	Kies	»

57,0—71,0	Geschiebemergel	Diluvium
71,0—77,4	Sand	»
77,4—78,0	Geschiebemergel, durch Braunkohlenmaterial gefärbt, angeblich aus 55,7—57 m nachgeliefert Stücke von sehr dichter, harter Braunkohle? (fossiler Lebertorf?) und fossilem Holz (vielleicht Nachfall aus 33—41 m Tiefe). Alle Sandschichten sind wasserhaltig, besonders die groben.	»

3*. Bohrloch Parchim III. (50 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Act.-Ges. für Gas-, Wasser- u. Elektrizitäts-Anlagen-Berlin, 1905.

0— 6,0	Sandiger Lehm	Diluvium
6,0—20,4	Sand	»
20,4—21,1	Kies	»
21,1—32,5	Geschiebemergel	»
32,5—45,0	Kalkfreier Sand (Interglazial)	»
45,0—56,0	Sand	»
56,0—58,0	Kies	»

In allen Sandschichten ist Wasser.

4*. Bohrloch Parchim IV der Wasserversorgung. (50 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: A.-G. für Gas-, Wasser- und Elektr.-Anlagen-Berlin, 1905.

0— 4,0	Lehm und Mergel	Diluvium
4,0—31,2	Geschiebemergel	»
31,2—51,8	Sand, von 49,6 m an mit Braunkohlegeröllen	»
51,8— ?	Geschiebemergel	»

Alle Proben sind kalkhaltig.

5*. Bohrloch Parchim V, 500 m ostsüdöstlich der Stadt. (47 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: A.-G. für Gas-, Wasser- und Elektr.-Anlagen-Berlin, 1905.

0,8— 3,8	Spatsand	Diluvium
3,8— 5,8	Geschiebemergel	»
5,8—21,5	Spatsand	»
21,5—22,0	Kies	»
22,0—23,0	Tonig-kalkiger Sand mit Bruchstücken von geschichteter kalkhaltiger Diatomeenerde	Interglazial
23,0—23,4	Geschichteter Süßwassermergel	»

6*. Bohrloch Parchim VII, 1 km südöstlich der Stadt. (50 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: A.-G. für Gas-, Wasser- und Elektr.-Anlagen-Berlin, 1905.

0— 1,4	Sand	Diluvium
1,4— 6,7	Geschiebemergel	»
6,7—15,0	Spatsand	»

15,0—18,4	Kies	Diluvium
18,4—21,8	Spatsand	»
21,8—25,8	Kies (darunter angeblich Mergel?)	»

7. Bohrloch Parchim XI, 600 m OSO. d. Stadt. (48 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: A.-G. für Gas-, Wasser- und Elektr.-Anlagen-Berlin, 1905.

0,5— 4,7	Geschiebemergel	Diluvium
4,7—11,9	Spatsand	»
11,9—12,8	Sandiger Kies und Gerölle von Braunkohlenholz	»
12,8—16,5	Sandiger Kies	»

8. Bohrloch Parchim XII, 300 m östlich der Stadt. (48 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: A.-G. für Gas-, Wasser- und Elektr.-Anlagen-Berlin, 1905.

0— 0,5	Humus	
0,5— 3,6	Sandiger Mergel (ohne Probe)	Diluvium
3,6— 5,4	Geschiebemergel	»
5,4— 9,0	Spatsand	»
9,0—11,1	Kies	»
11,1—12,2	Spatsand	»
12,2—15,8	Kies	»
15,8—16,9	Spatsand	»
16,9—18,0	Kies und Sand mit einzelnen Geröllen	»

9. Bohrloch Parchim XIII, 600 m östlich der Stadt. (48 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: A.-G. für Gas-, Wasser- und Elektr.-Anlagen-Berlin, 1905.

0— 0,4	Humus	
0,4— 2,8	Sandiger Mergel } keine Proben	Diluvium
2,8— 3,2	Steine } keine Proben	Diluvium
3,2— 4,9	Geschiebemergel	»
4,9—11,9	Spatsand	»
11,9—14,5	Kies	»
14,5—16,0	Spatsand	»
16,0—18,1	Kies	»

10*. Bohrloch Parchim XV, 500 m östlich der Stadt, südlich vom Herrenteich. (50 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: A.-G. für Gas-, Wasser- und Elektr.-Anlagen-Berlin, 1905.

0,3—22,1	Spatsand, von 9,1—14,5 m mit Braunkohlengeröllen	Diluvium
22,1—22,9	Normaler Diluvialkies	»
22,9—	Hellgrauer, schwach-toniger, sehr feingeschichteter, leichter Süßwassermergel mit Diatomeen	Interglazial

11. Bohrloch Parchim XVII, 600 m östlich der Stadt. (50 m)
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: A.-G. für Gas-, Wasser- und Elektr.-Anlagen-Berlin, 1905.

0,5— 4,8	Geschiebelehm	Diluvium
4,8—20,0	Spatsand	»
20,0— ?	Kies	»

Gradabteilung 27 (Mecklenburg-Schwerin).

Blatt Nr. 29. Penzlin.

1*. Bohrloch Klein-Helle bei Mölln. (45—60 m)
Bearbeiter: K. Keilhack.
Einsender: E. Prinz, Civilingenieur, Berlin-Grunewald, 1905.

0— 33,5	Proben fehlen	
33,5— 37,0	Sand	Diluvium
37,0— 53,9	Geschiebemergel	»
53,9— 61,5	Sand	»
61,5— 73,0	Glimmersand	Miocän
73,0— 77,4	Quarzkies	»
77,4— 81,0	Glimmersand	»
81,0— 84,0	Quarzkies	»
84,0— 85,3	Sand	»
85,3—102,4	Glimmersand	»

Gradabteilung 28 (Pommern und Brandenburg).

Blatt Nr. I. Gützkow.

1. Bohrloch Gützkow. (18 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: E. Prinz-Berlin, 1905.

0—11,0	Geschiebemergel	Diluvium
11,0—11,5	Sand	»
11,5—13,2	Kies	»
13,2—13,5	Sand	»

2*. Bohrloch Stresow I, Rittergut. (31—35 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1905.

0— 0,8	Sand	Diluvium
0,8— 5,0	Geschiebelehm	»
5,0—10,0	Kies	»
10,0—15,5	Geschiebemergel	»
15,5—49,0	Sand	»
49,0—58,0	Geschiebemergel	»
58,0—61,0	Sand	»

61,0—66,0	Geschiebemergel	Diluvium
66,0—67,0	Sand	»
67,0—82,5	Geschiebemergel	»
82,5—95,9	Sand	»

3. Bohrloch Stresow II. (33,4 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1905.

0— 5,2	Geschiebemergel	Diluvium
5,2—13,0	Sand	»
13,0—13,8	Geschiebemergel	»
13,8—39,4	Sand	»
39,4—49,5	Kies	»
49,5—56,5	Geschiebemergel	»
56,5—63,0	Tonmergel	»
63,0—67,2	Sand	»
67,2—67,8	Geschiebemergel	»
67,8—72,5	Sand	»
72,5—88,0	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 6. Swinemünde.

1*. Bohrloch Swinemünde-Westbatterie. (3 m)

Bearbeiter: W. Wunstorf. Eins.: Ostpreuß. Provinzial-Museum, 1900.

Es fehlen die Proben bis zu 40 m Tiefe. Nach der Arbeit von Jentzsch »Bemerkungen über den sogenannten Lias von Remplin in Mecklenburg« (Jahrb. der Königl. Geol. Landesanstalt 1893, S. 131) bestehen die Schichten bis zu dieser Tiefe aus Alluvium und Diluvium.

40,0— 91,0	Grauweiße Kreidemergel (nach Jentzsch mit Foraminiferen, *Inoceramus*-Bruchstücken, unbestimmten Zweischalern und Ostrakoden	Turon
91,0— 94.0	Stark kalkhaltige glaukonitische Sande (nach Jentzsch ohne Foraminiferen)	Gault?
94,0—109,0	Fein- bis mittelkörnige, kalkhaltige, graue Quarzsande mit Kohlestückchen, Kreideteilchen und vereinzelten Feldspatkörnchen (Nachfall?)	»
109,0—110,0	Weißlich-graue, feinkörnige, kalkfreie Quarzsande mit Glaukonitkörnchen und wenigen Kohleteilchen	»

2*. Bohrloch Swinemünde I. (3—4 m)

Bearbeiter: W. Wunstorf. Einsender: Magistrat-Swinemünde, 1898.

0— 24,0	Sand mit Ostseekonchylien und Gastropoden . .	Alluvium
24,0— 32,0	Spatsand mit Braunkohleteilchen	Diluvium
32,0— 35,0	Kies	»
35,0— 37,0	Geschiebemergel, zum größten Teil aus aufgearbeiteter Kreide bestehend	»
37,0— 38,0	Kies mit vielen Kreideteilchen	»

38,0— 42,0	Geschiebemergel mit viel Kreidematerial	Diluvium
42,0— 45,0	Geschiebemergel	»
45,0— 59,0	Weißer Kreidemergel, vermischt mit Diluvialsand	»
59,0— 59,5	Spatsand mit beträchtlicher Beimischung von Glaukonit und Kreideteilchen	»
59,5— 97,0	Weißer } Kreidemergel	Senon?
97,0—125,0	Grauer } Kreidemergel	
125,0—146,0	Proben fehlen	
146,0—165,0	Grauer Kreidemergel	»
165,0—167,0	Grünsand	»
167,0—168,0	Gemisch von Grünsand und grauem Kreidemergel	»
168,0—173,0	Grauer Kreidemergel	»
173,0—179,0	Fein- bis mittelkörnige, schwach kalkhaltige Sande mit Feldspat- und Glaukonitkörnchen und Braunkohleteilchen	Diluvium
179,0—198,0	Fein- bis mittelkörnige, schwach kalkhaltige Sande mit vereinzelten Feldspat- und Glaukonitkörnern	»
198,0—201,0	Glimmersande	Miocän?
201,0—221,0	Glimmerführende Kohlensande	»
221,0—245,0	Quarzsande mit Braunkohlenteilchen und Glimmerblättchen	»
248,0—249,0	Proben fehlen	
249,0—252,0	Sand mit Braunkohlenteilchen, rote Quarzkörner	»
252,0—253,0	Proben fehlen	
253,0—254,0	Quarzsande mit Braunkohlenteilchen	»
bei 254,0	Glimmerhaltiger Kohlenletten	»
254,0—255,0	Quarzsand mit Braunkohlenteilchen, rote Quarzkörner	»
bei 255,0	Glimmerhaltiger Kohlenletten	»
255,0—257,0	Proben fehlen	
257,0—258,0	Quarzsand mit Braunkohlenteilchen, rote Quarzkörner	»
258,0—261,0	Sand mit vereinzelten roten Quarzkörnern und unbestimmbaren Schalresten	»
bei 261,0	Schwach-toniger, kalkhaltiger (Schalreste), schmutzig-grauer Quarzsand	»
261,0—272,0	Quarzsand mit Tonteilchen, Phosphoriten und zahlreichen Schalresten	»
272,0—289,5	Quarzsand mit Schwefelkiesknollen und Schalresten	»
289,5—331,0	Glimmerhaltiger grauer Ton mit Schalresten und Foraminiferen	»

3*. Bohrloch Swinemünde III. (3—4 m)

Bearbeiter: W. Wunstorf. Einsender: Magistrat Swinemünde, 1903.

0— 4,0	Sand mit Schalbruchstücken	Alluvium
4,0— 13,0	Sand mit rezenten Ostsee-Konchylien — *Cardium edule*, *Tellina baltica*, *Mytilus edulis* — und Embryonalteilchen von Gastropoden	»

13,0— 14,0	Schwach-toniger, kalkfreier feinkörniger Sand . .	Alluvium
14,0— 25,5	Kalkhaltiger Spatsand mit Kreideteilchen . . .	Diluvium
25,5— 31,0	Tonmergel	»
31,0— 57,0	Geschiebemergel	»
57,0— 58,0	Kreidemergel mit diluvialem Material	»
58,0— 89,0	Geschiebemergel mit reichlicher Kreidebeimischung	»
89,0— 93,5	Sand mit viel Kreidematerial	»
93,5—126,0	Kreidemergel mit diluvialem Material (Verunreinigung) und Phosphoriten	Turon?
126,0—187,0	Kreidemergel	»
187,0—192,5	Glaukonitführender Quarzsand mit Teilchen von Kreidemergel und Braunkohle	»
192,5—193,0	Schwarze, schwach kalkhaltige Konkretionen mit Glaukonit und Schwefelkies	»
193,0—200,0	Glaukonitführender Quarzsand mit Teilchen von Kreidemergel und Braunkohle	»
200,0—210,0	Mittel- bis grobkörniger, kalkhaltiger Quarzsand mit Kreideteilchen und Glaukonitkörnern	»
210,0—212,0	Feinkörnige, kalkfreie, schwach glimmerhaltige Quarzsande	Miocän?
212,0—216,5	Kalkfreies Gemisch von weißen feinkörnigen, schwach glimmerführenden und groben, grauen Quarzsanden mit Glaukonit- und Schwefelkies-Teilchen, Feldspatkörnern (Verunreinigung?) und Braunkohlenteilchen	»
216,5—223,0	Quarzsande	»
223,0—233,0	Schwach glimmerhaltige Sande	»
233,0—249,0	Glimmerführende Kohlensande	»
249,0—254,0	Quarzsande mit Braunkohlenteilchen	»
254,0—259,0	Schwach glimmerhaltige Quarzsande	»
259,0—262,0	» » » mit vielen Braunkohlenteilchen	»
262,0—264,0	Schwach glimmerhaltiger Quarzsand mit wenigen Braunkohlenteilchen	»
264,0—267,0	Stark Braunkohle führender, schwach-glimmerhaltiger Quarzsand	»
267,0—278,0	Sand mit vereinzelten Braunkohlenteilchen	»

4. Bohrloch Försterei Torfhaus auf der Insel Usedom. (ca. 1 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion-Swinemünde, 1904.

0— 3,0	Flugsand	Alluvium
3,0— 4,0	Torf	»
4,0— 24,0	Sand	»
24,0— 25,5	Sand mit Geschiebemergel	Diluvium

25,5— 29,0	Kiesiger Sand	Diluvium
29,0—110,0	Probe fehlt, wahrscheinlich Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 14. Spantekow.

1. Bohrloch Rittergut Spantekow. (20 m)
Einsender: E. Böttcher-Stargard, 1903.

12,0—66,0	Grauer, normaler Geschiebemergel	Diluvium

Blatt Nr. 27. Strasburg i. U.

1. Bohrloch Strasburg, Marktplatz. (ca. 60 m)
Bearbeiter: H. Heß v. Wichdorff.

0— 5,5	Lehm	Diluvium
5,5— 28,5	Geschiebemergel	»
28,5— 45,0	Sand	»
45,0— 46,0	Geschiebemergel	»
46,0— 65,5	Sand	»
65,5— 66,5	Geschiebemergel	»
66,5— 67,0	Sand	»
67,0— 67,5	Geschiebemergel	»
67,5— 68,0	Kies	»
68,0—130,0	Geschiebemergel mit Tonmergeleinlagerungen	
130,0—132,5	Sand	

2*. Bohrloch Bahnhof Strasburg. (65 m)
Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Bohrmstr. Pieper, 1901.

0—17,0	Geschiebemergel	Diluvium
17,0—38,0	Sand	»
38,0—44,0	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 44. Boitzenburg.

1. Bohrloch Schulhaus Kuh i. U/M. bei Haßleben. (78 m)
Einsender: Pfarrer Kümmel, 1901.

0— 1,0	Humus	Diluvium
1,0— 3,0	Sand	»
3,0— 7,0	Lehm	»
7,0—15,0	Ton	»
15,0—15,5	Sand, »Wasserstand«	»
15,5—19,5	Schluffsand	»
19,5—20,5	Ton	»
20,5—21,5	Sandiger Kies	»
21,5—22,0	Ton	»
22,0—27,0	Schluffsand	»

27,0—29,0	Toniger Kies	Diluvium
29,0—30,0	Schluffsand	»
30,0—32,0	Sand, unrein	»
32,0—34,0	Ton	»

Blatt Nr. 46. Bietikow.

1*. Bohrloch Berghausen bei Seehausen i. U., Vorwerk Berghausen. (ca. 60 m)

Bearbeiter: W. Wunstorf. Einsender: Reichelt-Prenzlau, 1903.

0— 25,0	Proben fehlen (Brunnenschacht).	
25,0— 33,2	Geschiebemergel mit einer Kieseinlagerung bei 30—30,5 m Tiefe	Diluvium
33,2— 47,5	Kies	»
47,5—100,7	Toniger Glimmersand	Miocän?
100,7—105,5	Ton	»
105,5—108,2	Glimmersand	»
108,2—119,3	Schwach eisenschüssiger, feinkörniger Glimmersand	»
119,3—120,5	Toniger, stark glimmerführender Feinsand	»
120,5—120,7	Sandiger Quarzkies mit einem haselnußgroßem Geröll von grauem Sandstein, eigenartig zerfressenen Quarzen und Stücken von verkieseltem Kalk	»
120,7—127,2	Toniger, stark glimmerführender, schwach eisenschüssiger Feinsand mit Toneisenstein	»
127,2—136,0	Glimmerführender Ton	»

Blatt Nr. 47. Gramzow.

1*. Bohrloch Wollin i. U., Brennerei. (ca 48 m)

Bearbeiter: W. Wunstorf. Einsender: Reichelt-Prenzlau, 1903.

0—14,0	Proben fehlen (Brunnenschacht)	
14,0—17,0	Sandiger Tonmergel	Diluvium
17,0—79,0	Geschiebemergel	»
79,0—80,0	Mergelsand	»
80,0—83,0	Kies	»

2. Bohrloch Gramzow, Domäne. (60—70 m)

Bearb.: K. Keilhack. Eins.: Kreisbauinspektion Angermünde, 1904.

0— 0,5	Lehmiger Sand	Diluvium
0,5—12,3	Geschiebemergel	»
12,3—12,6	Kiesiger Sand	»
12,6—40,0	Geschiebemergel und grober Sand in fünfmaliger Wechsellagerung	»

Blatt Nr. 50. Templin.

1. Bohrloch Fährkrug bei Templin. Empfangsgebäude der Station. (55—60 m)

Bearbeiter: W. Wunstorf. Einsender: Bahnmeister Schröder, 1901.

0— 4,0	Aufschüttung	
4,0— 5,0	Sand	Diluvium
5,0— 6,0	Kies	»
6,0—13,0	Sand	»
14,0—15,0	Mergelsand	»
16,0—18,0	Geschiebemergel	»
18,0—20,0	Kies (starker Wasserzufluß)	»

Blatt Nr. 59. Angermünde.

1*. Bohrloch Hohenlandin I. (35 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 3,8	Schutt	
3,8— 8,5	Mergelsand	Diluvium
8,5— 11,3	Geschiebemergel	»
11,3— 16,0	Tonmergel	»
16,0— 60,2	Geschiebemergel (von 20 m an reich an miocänem Material)	»
60,2— 62,0	Kies und Geschiebe	»
62,0— 66,0	Geschiebemergel	»
66,0— 70,0	Schwach kalkiger Kies	»
70,0— 80,5	Brauner, schwach kalkiger Sand	»
80,5— 81,7	Ton (Scholle von Septarienton)	»
81,7— 87,0	Sand	»
87,0— 88,4	Kies	»
88,4— 91,0	Sand	»
91,0— 92,6	Geschiebemergel	»
92,6— 93,1	Sand	»
93,1—131,0	Tonmergel	Mittel-Oligocän
131,0—141,0	Schwach kalkiger Ton	»
141,0—151,0	Kalkfreier Ton	»
151,0—200,0	Tonmergel	»

2. Bohrloch Hohenlandin III. (35 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 1,5	Humoser Lehm	Diluvium
1,5— 5,1	Geschiebemergel	»
5,1—20,3	Schluffsand und Mergelsand	»
20,3—60,5	Geschiebemergel	»
60,5—62,5	Grober Sand, kalkfrei	»
62,5—65,7	Grober Kies, »	»

65,7—65,9 Grauer Geschiebelehm . . . . Diluvium
65,9—67,1 Feiner grauer Sand, kalkfrei »
67,1—68,1 Grauer kalkfreier, sandiger Ton »

3. Bohrloch Pinnow, Schnitterhaus des Gutes. (43 m)

Bearbeiter: H. Menzel.

0—20,7 Geschiebemergel . . . . Diluvium
20,7—30,2 Sand »
30,2—35,7 Geschiebemergel »
35,7—62,0 Sand mit viel Tertiär »
62,0—118,0 Septarienton . . . . Oligocän

Blatt Nr. 60. Schwedt a. O.

1*. Bohrloch Schwedt a. O., Wasserwerk I. (ca. 4 m)

Bearbeiter: O. v. Linstow. Einsender: H. Scheven-Bochum, 1903.

0—0,5 Sand . . . . Diluvium
0,5—17,0 Geschiebemergel »
17,0—25,3 Sand »
25,3—27,1 Geschiebemergel »
27,1—35,1 Sand »
35,1—39,8 Geschiebemergel »

2*. Bohrloch Schwedt a. O., Wasserwerk II. (5 m)

Bearbeiter: O. v. Linstow. Einsender: H. Scheven-Bochum, 1903.

0—0,6 Moorerde . . . . Alluvium
0,6—3,4 Kies . . . . Diluvium
3,4—18,4 Geschiebemergel »
18,4—19,2 Sand »
19,2—25,0 Geschiebemergel »
25,0—39,3 Sand »
39,3—52,5 Tonmergel »

3*. Bohrloch Schwedt a. O., Wasserwerk III. (ca. 8 m)

Bearbeiter: O. v. Linstow. Einsender: H. Scheven-Bochum, 1903.

0—3,5 Sand . . . . Diluvium
3,5—6,3 Kies »
6,3—31,0 Geschiebemergel »
31,0—36,0 Sand »

4*. Bohrloch Schwedt a. O., Wasserwerk IV. (ca. 4 m)

Bearbeiter: O. v. Linstow. Einsender: H. Scheven-Bochum, 1903.

0—1,4 Sand . . . . Diluvium
1,4—42,0 Geschiebemergel »
42,0—43,2 Sand »
43,2—50,0 Geschiebemergel »

Gradabteilung 29 (Pommern und Brandenburg).

Blatt Nr. 1. Misdroy.

1. Bohrloch Misdroy, Försterei. (25—30 m)
Bearbeiter: W. Wunstorf.
Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion-Swinemünde, 1906.

0—19,5	Spatsand	Diluvium

Reichliches klares Wasser.

2*. Bohrloch Misdroy, Warmbadeanstalt. (ca. 5 m)
Bearbeiter: W. Wunstorf.

0— 5,4	Sand	Alluvium
5,4— 6,9	Übergangstorf?	»
6,9— 10,1	Anscheinend kalkfreie, feldspatarme Sande mit Pflanzenresten	
10,1— 14,8	Anscheinend kalkfreier Spatsand mit Pflanzenresten	
14,8— 46,8	Schwach kalkhaltiger Spatsand	Diluvium
46,8— 47,0	Geschiebemergel, aufgearbeitetes Tertiärmaterial	
47,0— 47,3	Spatsand	
47,3— 54,0	Geschiebemergel	
54,0— 54,4	Spatsand	
54,4— 56,6	Geschiebemergel	
56,6— 58,0	Spatsand	
58,0— 58,3	Aufgearbeitete dunkle Tone und Letten, vermischt mit diluvialem Material, mit vielen Schalenresten und winzigen Bernsteinteilchen	
58,3— 61,4	Spatsand mit vielen Schaltrümmern	
61,4— 61,6	Dunkle, tonige Glimmersande, z. T. kalkhaltig, mit Schalresten	?
61,6— 63,8	Kalkhaltige, glimmerführende, fein- bis mittelkörnige Sande mit Feldspatstückchen, Schalresten und feinen Bernsteinbröckchen	?
63,8— 64,8	Dunkle, sandige, glimmerführende Tone mit Schal- und Pflanzenresten	?
64,8— 65,2	Grauer Ton, vermischt mit Kreidemergel und Bernsteinbröckchen	?
65,2— 69,1	Grauer Ton	?
69,1—108,1	Graue Tone und Tonschiefer mit Fossilien	?
108,1—131,1	Blaugrauer, stark kalthaltiger, sehr sandiger Ton	?
131,1—144,1	Durch Kalk verkittete Kreide u. Gesteinsteilchen	?
144,1—152,1	Stark kalkhaltiger, toniger Sand	»?
152,1—167,1	Stark kalkhaltiger, schwach toniger Sand mit viel Kreideteilchen	?
167,1—178,9	Kalkhaltiger, blauer Ton mit Schalresten	»?

178,9—180,3	Feste Kalke mit *Exogyra Virgula*, *Serpula flagellum* (?), *Terebratula* sp., *Ostrea* sp. Stark unreine Probe, in der z. B. gefleckte Feuersteine vorkommen	Ober-Kimmeridge?
180,3—185,3	Kalkhaltiger, blauer Ton mit Schalresten	» ?
185,3—191,3	Kalkhaltiger, glimmerhaltiger, toniger Sand mit Schalresten	» ?
191,3—209,3	Grauer, kalkhaltiger Ton mit Schalresten und Tonschieferbänken	» ?
209,3—225,3	Toniger Sand mit Schalresten	» ?
225,3—242,9	Toniger, glimmerhaltiger Feinsand und graue Letten mit Bruchstücken einer großen *Gryphaea* (*Gryphaea dilatata?*) u. vielen Belemniten	Unter-Oxford?
242,9—243,2	Schwefelkieskonkretionen	?
243,2—246,0	fehlt	
246,0—290,0	Sandiger Tonmergel mit Schalresten	» ?

Die Fossilreste sind zur Horizontierung der Schichten noch eingehend und genau zu bearbeiten.

Blatt Nr. 2. Kolzow.

1. Bohrloch Försterei Neuendorf bei Misdroy. (6—20 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion-Swinemünde, 1904.

0— 2,0	Flugsand	Alluvium
2,0— 4,0	Torf	»
4,0— 8,0	Sand	»
8,0—14,5	Geschiebemergel	Diluvium
14,5—22,0	Sand, wasserführend	»

Blatt Nr. 3. Kammin.

1*. Bohrloch Kammin I. (ca. 9 m)

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: H. Scheven-Bochum, 1904.

0— 2,4	Humoser Sand und Lehm	Alluvium
2,4— 9,5	Geschiebemergel	Diluvium
9,5—15,8	Sand	»
15,8—23,0	Geschiebemergel	»
23,0—45,0	Sand	»

Aus den Sandschichten von 23 m ab fließt soolehaltiges Wasser.

2. Bohrloch Kammin III. (ca. 9 m)

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: H. Scheven-Bochum, 1904.

0— 1,4	Sand und Lehm	Alluvium
1,4— 6,0	Geschiebemergel	Diluvium
6,0—14,0	Sand	»

3*. Bohrloch Kammin V. (ca. 9 m)

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: H. Scheven-Bochum, 1904.

0 — 1,3	Sand	Alluvium
1,3 — 1,5	Sand	Diluvium
1,5 — 5,9	Geschiebelehm	»
5,9 — 15,6	Sand	»

Blatt Nr. 10. Gülzow.

1*. Bohrloch Wietstock, Bahnhof. (15 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: M. Schmidt, 1901.

0 — 5,0	Probe fehlt	
5,0 — 9,0	Braunkohlenton, bezw. sehr tonige, unreine Braunkohle mit kalkigem und nordischem Material durchknetet, Lokalmoräne	Diluvium
9,0 — 11,7	Tonmergel, bei 11,0—11,7 m 2 Bivalvensteinkerne und eine sehr jugendliche Austernschale enthaltend	Kreide u. Juraschollen?
11,7 — 12,2	Toniger, dünnplattiger Kalkstein	»
12,2 — 13,0	Tonmergel mit kleinen Kalkgeröllen	»
13,0 — 13,9	Oolithischer Kalkstein	»
13,9 — 15,0	Oolithsand	»
15,0 — 15,4	Toniger, plattiger Kalkstein	»
15,4 — 16,2	Dunkel gelbgrauer Oolithsand mit Schalresten und Steinkernen von Schnecken und Muscheln	»
16,2 — 16,4	Heller Kalkstein mit sehr zahlreichen Schalenbruchstücken, sehr löcherig; Oolithsand und etwas nordisches Material	»
16,4 — 17,6	Tonmergel und nordischer Sand	»
17,6 — 18,5	Toniger, plattiger Kalk mit Ostrakoden?	»
18,5 — 19,2	Probe fehlt	
19,2 — 20,5	Glaukonitmergel mit nordischem Material und Schalenbruchstücken	»
20,5 — 20,9	Nordischer Sand mit Brocken von dunklem Kalkstein und viel glaukonitischem Kalksandstein	»
20,9 — 23,0	Tonmergel mit etwas nordischem Material	»
23,0 — 25,0	Nordischer Sand mit Brocken von glaukonitischem Kalksandstein	»
25,0 — 27,0	Glaukonitischer Kalksandstein und Oolithkalk	»
27,0 — 28,0	Fehlt	»
28,0 — 29,0	Oolithsand	»
29,0 — 31,0	Heller Kalk mit Muschelbruchstückchen, toniger, grauer Kalk, Oolithkalk, u. heller glaukonitischer Kalksandstein	»
31,0 — 33,0	Glaukonitmergel	»
33,0 — 37,0	Tonmergel mit nordischem Material und Brocken von glaukonitischem Kalksandstein	»

37,0—39,0 Tonmergel mit etwas nordischem Material und Schalenbruchstücken . . . . Kreide u. Juraschollen?

Blatt Nr. 19. Althagen.

1*. Bohrloch Althammer, Haltestelle. (5—12 m)
Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: O. Besch-Danzig, 1902.

0— 9,0	Sand	Diluvium
9,0—17,0	Kies	»
17,0—23,0	Geschiebemergel	»
23,0—27,0	Kies	»

Blatt Nr. 23. Naugard.

1*. Bohrloch Hof des Landratsamtes bei Naugard. (55 m)
Bearbeiter: W. Wunstorf. Einsender: H. Heß v. Wichdorff, 1902.

0— 4,0	Proben fehlen	
4,0— 5,0	Kalkhaltiger, toniger Sand	Diluvium
5,0— 8,2	Geschiebemergel	»
8,2—11,0	Kalkhaltiger, toniger Sand	»
11,0—12,0	Geschiebemergel	»
12,0—12,7	Kalkhaltiger, toniger Sand	»
12,7—19,0	Geschiebemergel	»
19,0—36,0	Sand mit einer Einlagerung einer 0,5 m mächtigen Geschiebemergelbank bei 23,5 m Tiefe	»

Blatt Nr. 24. Farbezin.

1*. Bohrloch Kleinbenz, Schulhaus. (86 m)
Bearbeiter: H Heß v.-Wichdorff. Einsender: Rittergutsbesitzer v. Dewitz-Kleinbenz, 1902.

0— 1,5	Lehm	Diluvium
1,5— 3,5	Kies mit einer Bank von Mergelsand	»
3,5—13,5	Kiesiger Sand mit einer Geschiebemergelbank bei 11 m	»
13,5—19,0	Geschiebemergel	»

Kein Wasser.

Blatt Nr. 28. Speck.

1. Bohrloch Gollnow II, Centralgefängnis. (22,5 m)
Bearb.: W. Wunstorf. Einsender: Reg.-Baumeister Heymann, 1903.

0—10,0	Geschiebemergel	Diluvium
10,0—19,0	Sand	

2*. Bohrloch Gollnow IV, Centralgefängnis. (22 m)
Bearbeiter: W. Wunstorf. Einsender: Reg.-Baumstr. Heymann, 1903.

0— 4,0	Geschiebemergel	Diluvium

4,0— 5,0 Sand . . . . Diluvium
5,0— 6,0 Geschiebemergel »
6,0— 7,0 Kies »
7,0— 8,0 Sand »
8,0— 9,0 Geschiebemergel »
9,0—11,0 Sand und Kies »
11,0—14,0 Geschiebemergel »
14,0—20,0 Sand »

Blatt Nr. 30. Daber.

1*. Bohrloch Daber, Städt. Brunnen Nr. 9. (75 m)
Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Magistrat-Daber, 1903.

0— 26,0 Proben fehlen
26,0— 40,0 Geschiebemergel . . . . Diluvium
40,0— 43,0 Proben fehlen
43,0— 48,0 Letten . . . . Miocän
48,0— 50,0 Proben fehlen
50,0— 59,0 Tonmergel »
59,0— 63,0 Letten »
63,0— 73,0 Tonmergel »
73,0— 83,0 Letten »
83,0— 84,0 Tonmergel »
84,0— 90,0 Letten »
90,0— 95,0 Tonmergel »
95,0— 98,0 Geschiebemergel . . . . Diluvium
98,0— 98,5 Sand »
98,5— 99,0 Geschiebemergel »
99,0—101,0 Sand »

Blatt Nr. 31. Kreckow.

1*. Bohrloch Sandsee, 2 km nördlich Kreckow am S.-Ufer des Sandsees. (23,5 m)
Bearb.: W. Wunstorf. Eins.: Gas- und Wasserwerke-Stettin, 1903.

0— 4,0 Spatsand . . . . Diluvium
4,0—21,0 Mergelsand »
21,0—30,0 Kies »
30,0—40,0 Geschiebemergel »
40,0—43,0 Schwach toniger Sand »
43,0—44,0 Geschiebemergel »
44,0—78,0 Schwach toniger Sand »

Blatt Nr. 32. Stettin.

1*. Bohrloch Stettin, Lange Brücke I. (4,3 m)
Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Wasserbauinspektion-Stettin, 1901.

4,3—13,3 Sand . . . . Alluvium
13,3—22,3 Sand . . . . Diluvium

2*. Bohrloch Stettin, Lange Brücke II. (9,3 m)

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Wasserbauinspektion-Stettin, 1901.

9,3—14,3	Sand	Alluvium
14,3—27,1	Sand	Diluvium

3*. Bohrloch Stettin, Lange Brücke III. (8,1 m)

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Wasserbauinspektion-Stettin, 1901.

8,1—14,1	Sand	Alluvium
14,1—26,1	Sand	Diluvium
26,1—27,1	Kies	»

4. Bohrloch Stettin, Lange Brücke IV. (4,3 m)

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Wasserbauinspektion-Stettin, 1901.

0—6,3	Aufschüttung	
6,3—19,3	Sand mit winzigen rezenten Fossilresten	Alluvium

5*. Bohrloch Stettin, Eisenbahnbrücke V. (9,4 m)

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Wasserbauinspektion-Stettin, 1901.

9,4—19,4	Sand mit Bruchstücken rezenter Fossilien	Alluvium
19,4—21,8	Sand	Diluvium

6*. Bohrloch Stettin, Eisenbahnbrücke VI. (6,0 m)

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Wasserbauinspektion-Stettin, 1901.

6,1—15,1	Spatsand mit rezenten Fossilien	Alluvium
15,1—23,1	Sand	Diluvium

7*. Bohrloch Stettin, Stettiner Molkereigesellschaft I. (2—10 m)

Bearbeiter: J. Korn, von 51 m an O. v. Linstow.

Einsender: Westpreuß. Bohrges.-Danzig, 1903.

1,0—27,0	Geschiebemergel	Diluvium
27,0—33,0	Sand	»
33,0—41,5	Geschiebemergel	»
41,5—42,5	Kies	»
42,5—49,0	Spatsand	»
49,0—51,0	Mergelsand	»
51,0—86,0	Tonmergel	»
86,0—97,0	Geschiebemergel	»
97,0—99,7	Sand	»
99,7—109,0	Geschiebemergel	»

8*. Bohrloch Stettin, Stettiner Molkereigesellschaft II. (2—10 m)

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

1,0—28,0	Geschiebemergel	Diluvium
28,0—31,0	Sand	»

9*. Bohrloch Stettin, Schlächterwiese I.

Bearbeiter: J. Korn, Einsender: Wasserbauinspektion-Stettin, 1901.

0— 1,0	Sand	Alluvium
1,0 — 2,0	Torf	»
2,0— 3,0	Schlick	»
3,0— 4,0	Fehlt	
4,0—13,0	Sand mit rezenten Fossilien	

10. Bohrloch Stettin, Schlächterwiese II.

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Wasserbauinspektion-Stettin, 1901.

0— 5,0	Torf	Alluvium
5,0— 8,0	Schlick	»
8,0—15,0	Sand mit Bruchstücken rezenter Fossilien	»

11*. Bohrloch Stettin, Schlächterwiese III. (1 m)

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Wasserbauinspektion-Stettin, 1901.

0— 1,0	Proben fehlen	
1,0— 2,0	Sand	Alluvium
2,0— 5,0	Torf	»
5,0— 8,0	Schlick (Wiesenton)	»
8,0— 9,0	Fehlt	
9,0—15,0	Spatsand mit Bruchstücken rezenter Fossilien	»

12*. Bohrloch Stettin, Schlächterwiese IV. (4 m)

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Wasserbauinspektion-Stettin, 1903.

0— 4,0	Proben fehlen	
4,0—12,0	Spatsand	Alluvium
12,0—15,0	Sand mit Bruchstücken rezenter Fossilien	»

13. Bohrloch Nemitz bei Stettin, Schulzenacker am Graben. (ca. 20 m)

Bearb: K. Keilhack. Einsender: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1905.

0— 1,9	Humoser, lehmiger Sand	Diluvium
1,9— 2,7	Sand	»
2,7— 7,5	Kies	»
7,5—11,4	Tonmergel	»
11,4—16,8	Mergelsand	»
16,8—21,1	Tonmergel	»
21,1—23,8	Sand	»
23,8—24,3	Tonmergel	»
24,3—28,2	Sand	»
28,2—29,1	Tonmergel	»
29,1—31,2	Mergelsand	»
31,2—35,6	Sand	»
35,6—36,7	Tonmergel	»

36,7—41,1	Mergelsand	Diluvium
41,1—46,5	Sand	»
46,5—47,0	Tonmergel	»
47,0—49,0	Sand	»
49,0—51,5	Kies und Sand	»
51,5—51,7	Verschwemmte Braunkohle	»
51,7—52,9	Sand	»
52,9—55,9	Tonmergel und Mergelsand	»

14. Bohrloch Nemitz, Weg nach Eckerberg. (15—20 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Eins.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1905.

0— 0,3	Lehmiger Sand	Diluvium
0,3— 5,9	Ton	»
5,9— 7,5	Kalkhaltiger Sand	»
7,5—12,7	Mergelsand	»
12,7—48,6	Sand	»
48,6—48,9	Tonmergel	
48,9—51,1	Geschiebemergel	»
51,1—58,2	Kies	»
58,2— ?	Geschiebemergel	»

15. Bohrloch Nemitz, Grundstück Bröse.
Bearbeiter: K. Keilhack. Eins.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1905.

0— 0,4	Sandiger Humus	Diluvium
0,4— 3,0	Torf	»
3,0— 6,5	Sand	»
6,5—19,0	Tonmergel	»
19,0—28,7	Mergelsand	»
28,7—30,7	Tonmergel	»
30,7—43,6	Mergelsand	»
43,6—69,5	Geschiebemergel	»

16. Bohrloch Stettin, Turnerstr. 12. (ca. 30 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Eins.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1905.

0— 3,0	Geschiebemergel	Diluvium
3,0—11,0	Kies	»
11,0—12,0	Geschiebemergel	»
12,0—13,0	Tonmergel	»
13,0—14,0	Geschiebemergel	»
14,0—15,0	Tonmergel	
15,0—21,0	Sand	»
21,0—24,0	Geschiebemergel	
24,0—26,0	Mergelsand	»
26,0—35,0	Geschiebemergel	»
35,0—36,0	Sand	»
36,0—40,0	Kies	»
40,0—43,0	Sand	»

17. Bohrloch Stettin, Galgwiesenstr. 28. (10—20 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Eins.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1905.

0— 4,0	Auffüllung	
4,0— 5,0	Torf	Alluvium
5,0— 7,0	Humoser Sand	»
7,0—21,0	Sand	»
21,0—29,0	Kies	Diluvium
29,0—43,0	Geschiebe- und Tonmergel	»
43,0—70,0	Geschiebemergel	»
70,0—76,0	Tonmergel	»
76,0—77,0	Geschiebemergel	»
77,0—92,0	Sand	»

18*. Bohrloch Nemitz, Friedhof I. (ca. 25 m)
Bearbeiter: W. Wunstorf. Eins.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1903.

0—10,0	Mergelsand, von 5—6 m Einlagerung von Spatsand	Diluvium
10,0—24,0	Spatsand	»
24,0—40,0	Mergelsand	»
40,0—49,0	Spatsand	»
49,0—50,0	Probe fehlt	
50,0—51,0	Kies	»
51,0—53,0	Proben fehlen	
53,0—63,0	Spatsand mit Braunkohlenteilchen	»

19. Bohrloch Nemitz, Friedhof II. (ca. 25 m)
Bearbeiter: W. Wunstorf. Eins.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1904.

0— 1,0	Spatsand	Diluvium
1,0— 4,0	Feinsand	»
4,0—22,0	Mergelsand	»
22,0—26,0	Spatsand	»
26,0—29,0	Mergelsand	»
29,0—42,0	Schwach toniger Spatsand mit Einlagerungen von tonigen Mergelsanden bei 36—37 m und 39—40 m	»
42,0—48,0	Spatsand	»
48,0 - 50,0	Kies	»

20. Bohrloch Nemitz, Friedhof III. (ca. 25 m)
Bearbeiter: W. Wunstorf. Eins.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1903.

0— 5,0	Spatsand	Diluvium
5,0—15,0	Mergelsand mit einer Einlagerung von Spatsand bei 13—14 m	»
15,0—33,0	Spatsand	»
33,0—36,0	Mergelsand	»
36,0—47,0	Spatsand	»
47,0—50,0	Kies	

21*. Bohrloch Nemitz, Friedhof IV. (20—25 m)
Bearbeiter: W. Wunstorf. Eins.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1904.

0— 4,0	Sand	Diluvium

4,0—17,0	Mergelsand mit einer Einlagerung von Spatsand bei 13,0—14,0 m Tiefe	Diluvium
17,0—26,0	Kies mit Einlagerungen von grauem Mergelsand bei 18—19 m und einer Geschiebemergelbank bei 22—23 m	»
26,0—38,0	Spatsand	»
38,0—50,0	Geschiebemergel	»
50,0—56,0	Kies	»
56,0—59,0	Spatsand mit Braunkohleteilchen	»
59,0—60,0	Quarzsand	Miocän?

22*. Bohrloch Nemitz, Friedhof V. (22,1 m)

Bearbeiter: W. Wunstorf. Eins.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1903.

0— 4,0	Lehm	Diluvium
4,0—22,0	Spatsand mit einer Einlagerung von Mergelsand bei 9—10 m	»
22,0—25,0	Mergelsand	»
25,0—38,0	Spatsand mit Einlagerungen von grauem feinsandigem Geschiebemergel bei 27—28 m, 32—33 m, 34—35 m	»
38,0—58,0	Kies	»
58,0—62,0	Tonmergel	»
62,0—80,0	Toniger Sand	»

23*. Bohrloch Bredow-Zangenberg, 600 m nördl. Bredow. (20,9 m)

Bearbeiter: W. Wunstorf. Eins.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1903.

0— 3,0	Lehm	Diluvium
3,0— 4,0	Ton	»
4,0— 6,0	Spatsand	»
6,0—10,0	Geschiebemergel	»
10,0—14,0	Tonmergel	»
14,0—28,0	Spatsand	»
28,0—30,0	Proben fehlen	
30,0—33,0	Mergelsand	»
33,0—36,0	Kies	»
36,0—37,0	Spatsand	»
37,0—38,0	Mergelsand	»
38,0—39,0	Spatsand	»
39,0—42,0	Geschiebemergel	»
42,0—44,0	Mergelsand	»
44,0—47,0	Spatsand	»
47,0—48,0	Mergelsand	»
48,0—49,0	Geschiebemergel	»
49,0—53,0	Tonmergel	»
53,0—72,0	Toniger kalkhaltiger Sand, nach der Tiefe in Mergelsand übergehend	»

72,0—75,0	Feldspatarmer Sand mit Braunkohlenteilchen . .	Diluvium
75,0—77,0	Toniger, kalkhaltiger Sand	»
77,0—80,0	Tonmergel	»

24. Bohrloch Zabelsdorf-Flutgraben, 900 m nordöstl. Gut Zabelsdorf. (30,8 m)

Bearbeiter: W. Wunstorf. Eins.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1903.

0—12,0	Spatsand	Diluvium
12,0—27,0	Geschiebemergel, Lagen von Tonmergel einschließend	»
27,0—47,0	Kies, bei 28—29 m Einlagerung von tonigem Geschiebemergel	»
47,0—50,0	Geschiebemergel	»
50,0—56,0	Spatsand	»
56,0—57,0	Geschiebemergel	»
57,0—70,0	Spatsand	»
70,0—80,0	Mergelsand	»

25*. Bohrloch Nemitz, Armenhaus. (18,8 m)

Bearbeiter: W. Wunstorf. Eins.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1903.

0— 2,0	Spatsand	Diluvium
2,0—12,0	Mergelsand, von 5—6 m Einlagerung von Spatsand	»
12,0—24,0	Spatsand, arm an Feldspatkörnchen	»
24,0—54,0	Spatsand mit Braunkohleteilchen	»
54,0—59,0	Kies	»
59,0—63,0	Dunkler Braunkohlenton, vermischt mit diluvialem Material, Lokalmoräne	»
63,0—80,0	Dunkelgrauer, toniger, kalkhaltiger, fein- bis mittelkörniger Spatsand. Mischung von tertiärem und diluvialem Material. Aufgearbeitete miocäne Sande	»

26*. Bohrloch Zabelsdorf, Kiesgrube 600 m nordöstlich Gut Zabelsdorf. (47,7 m)

Bearbeiter: W. Wunstorf. Eins.: Gas. u. Wasserwerke-Stettin, 1903.

0— 2,0	Spatsand	Diluvium
2,0— 8,0	Geschiebemergel	»
8,0—16,0	Toniger, schwach kalkhaltiger Sand	»
16,0—23,0	Spatsand	»
23,0—35,0	Geschiebemergel	»
35,0—37,0	Toniger Sand	»
37,0—41,0	Spatsand	»
41,0—42,0	Geschiebemergel	»
42,0—72,0	Spatsand, von 71—72 m mit Braunkohlenstückchen	»
72,0—80,0	Sehr feinkörniger, kalkfreier, glimmerhaltiger Quarzsand, 77—78 m mit kleinen diluvialen Geschieben (verunreinigt), 78—80 m schwach tonig	»

27. Bohrloch Bredow, Bahngrund 300 m nordwestl. Bredow. (30,3 m)
Bearbeiter: W. Wunstorf. Eins.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1903.

0— 4,0	Lehm	Diluvium
4,0— 7,0	Mergelsand	»
7,0—10,0	Spatsand	»
10,0—13,0	Mergelsand	»
13,0—16,0	Spatsand	»
16,0—17,0	Glimmerführender kalkhaltiger, toniger Sand	»
17,0—20,0	Geschiebemergel	»
20,0—22,0	Spatsand	»
22,0—23,0	Geschiebemergel	»
23,0—32,0	Spatsand mit Bänkchen von Mergelsand, bei 28—29 und 30—31 m	»
32,0—39,0	Mergelsand	»
39,0—44,0	Kies	»
44,0—47,0	Geschiebemergel	»
47,0—50,0	Kies	»
50,0—58,0	Spatsand	»
58,0—61,0	Mergelsand	»
61,0—64,0	Kies	»
64,0—68,0	Geschiebemergel	»
68,0—78,0	Mergelsand	»
78,0—80,0	Toniger Sand	»

28*. Bohrloch Zabelsdorf, Schnitterhaus des Gutes. (61,2 m)
Bearb.: W. Wunstorf. Einsender: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1903.

0— 1,0	Geschiebelehm	Diluvium
1,0—10,0	Kalkfreier, grauer, glimmerführender, toniger Sand, nach unten in stark sandigen Ton übergehend (Miocänscholle)	»
10,0—41,0	Kalkhaltiger Ton	»
41,0—48,0	Spatsand	»
48,0—49,0	Mergelsand	»
49,0—52,0	Spatsand	»
52,0—59,0	Mergelsand	»
59,0—78,0	Spatsand	»
78,0—80,0	Kies	»

29*. Bohrloch Neuer See bei Stettin. (22,6 m)
Bearb.: W. Wunstorf. Einsender: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1903.

0— 3,0	Spatsand	Diluvium
3,0—24,0	Mergelsand mit einer Geschiebemergeleinlagerung von 22—23 m	»
24,0—33,0	Spatsand	»
33,0—40,0	Geschiebemergel	»

30*. Bohrloch Stettin, Invalidenhaus. (29,2 m)

Bearb.: W. Wunstorf. Einsender: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1903.

0— 3,0	Spatsand	Diluvium
3,0—10,0	Mergelsand	»
10,0—22,0	Spatsand	»
22,0—24,0	Mergelsand	»
24,0—50,0	Spatsand	»
50,0—56,0	Geschiebemergel	»

31. Bohrloch Nemitz, Invalidenhaus. (30 m)

Bearb.: K. Keilhack. Einsender: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1905.

0— 0,6	Humoser Sand	Diluvium
0,6— 9,2	Sand	»
9,2—11,5	Kies	»
11,5—22,0	Geschiebemergel	»
22,0—26,0	Tonmergel	»
26,0—33,3	Sand	»
33,3—34,4	Geschiebemergel	»
34,4—40,0	Sand	»
40,0—40,2	Geschiebemergel	»
40,2—41,0	Kies	»
41,0—41,3	Geschiebemergel	»
41,3—46,3	Sand	»
46,3—50,0	Kies	»

32. Bohrloch Nemitz I, zwischen Eisenbahn u. Dorfstraße. (ca. 17 m)

Bearb.: W. Wunstorf. Einsender: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1904.

0— 5,4	Spatsand	Diluvium
5,4— 6,1	Mergelsand	»
6,1— 8,0	Kies	»
8,0—11,8	Mergelsand	»
11,8—24,0	Feldspatarmer Sand	»
24,0—30,4	Mergelsand	»
30,4—43,5	Feldspatarmer Sand	»
43,5—44,1	Mergelsand	»
44,1—47,5	Spatsand	»
47,5—52,8	Feldspatarmer Sand	»
52,8—58,0	Mergelsand	»

33*. Bohrloch Nemitz II, zwischen Eisenbahn u. Dorfstraße. (ca. 17 m)

Bearb.: W. Wunstorf. Einsender: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1904.

0— 4,5	Spatsand	Diluvium
4,5— 6,2	Mergelsand	»
6,2—12,0	Spatsand	»

12,0—15,5	Mergelsand	Diluvium
15,5—17,5	Feldspatarmer Sand	»
17,5—18,5	Mergelsand	»
18,5—40,3	Feldspatarmer Sand	»
40,3—41,2	Mergelsand	»
41,2—43,0	Spatsand	»
43,0—44,1	Kies	»
44,1—52,0	Feldspatarmer Sand	»
52,0—55,2	Tonmergel	»
55,2—57,0	Spatsand	»
57,0—58,0	Tonmergel	»

34. Bohrloch Nemitz III, zwischen Eisenbahn u. Dorfstraße. (ca. 17 m)

Bearb.: W. Wunstorf. Einsender: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1904.

0— 2,0	Spatsand	Diluvium
2,0— 6,3	Mergelsand	»
6,3— 7,0	Kies	»
7,0—12,0	Mergelsand	»
12,0—14,0	Spatsand	»
14,0—15,3	Mergelsand	»
15,3—16,0	Feldspatarmer Sand	»
16,0—17,1	Mergelsand	»
17,1—19,5	Feldspatarmer Sand	»
19,5—20,8	Mergelsand	»
20,8—26,3	Feldspatarmer Sand	»
26,3—28,6	Mergelsand	»
28,6—39,8	Spatsand mit Braunkohlenteilchen	»
39,8—40,8	Mergelsand	»
40,8—42,5	Spatsand	»
42,5—45,3	Mergelsand	»
45,3—47,5	Kies	»
47,5—54,4	Feldspatarmer Sand	»

35. Bohrloch Nemitz am alten Dorffriedhof. (ca. 20 m)

Bearb.: K. Keilhack. Einsend.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1905.

0— 0,5	Humoser Sand	Diluvium
0,5— 2,0	Schluffsand	»
2,0— 4,2	Sand	»
4,2— 6,0	Tonmergel	»
6,0— 9,8	Mergelsand	»
9,8—10,2	Tonmergel	»
10,2—11,4	Sand	»
11,4—11,6	Tonmergel	»
11,6—23,3	Mergelsand	»
23,3—24,2	Tonmergel	»

24,2—37,6	Sand	Diluvium
37,6—39,6	Geschiebemergel	»
39,6—41,5	Sand	»
41,5—46,2	Mergel	»
46,2—49,5	Sand	»
49,5—49,7	Geschiebemergel	»
49,7—53,8	Sand	»
53,8—69,0	Kies	»
69,0— ?	Schwach kalkiger Ton (Septarienton) . . .	Mittel-Oligocän

36. Bohrloch Nemitz, alter Dorffriedhof. (ca. 20 m)

Bearb.: K. Keilhack. Einsend.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1905.

0— 0,8	Humoser Sand	Diluvium
0,8—27,0	Tonmergel und Mergelsand	»
27,0—40,2	Geschiebemergel	»
40,2—41,5	Mergelsand	»
41,5—47,6	Sand mit Lignitgeröllen	»
47,6—55,7	Grober Sand	»
55,7—69,2	Feiner Kies	»

37*. Bohrloch Nemitz am alten Dorffriedhof. (ca. 20 m)

Bearb.: K. Keilhack. Einsend.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1905.

0— 0,5	Humoser Sand	Diluvium
0,5— 5,8	Sand	»
5,8—13,0	Tonmergel	»
13,0—17,0	Mergelsand	»
17,0—58,6	Sand	»
58,6—62,6	Tonmergel	Mittel-Oligocän
62,6—64,6	Kalkarmer fetter Ton	»
64,6—72,1	Mergelsand	»

38. Bohrloch Nemitz, Weg nach Kreckow am Deutschen Berge. (ca. 58 m)

Bearb.: K. Keilhack. Einsend.: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1905.

0— 3,4	Sand	Diluvium
3,4— 6,5	Ton	»
6,5—15,8	Sand	»
15,8—17,0	Geschiebemergel	»
17,0—18,2	Sand	»
18,2—59,8	Geschiebemergel	»
59,8—61,0	Mergelsand	»
61,0—80,9	Sand	»
80,9— ?	Kalkfreier Ton (Septarienton?)	Mittel-Oligocän?

39*. Bohrloch Züllchow bei Stettin auf der Sohle der Tongrube. (6,6 m)
Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: Direktion der Stettiner Portland-Zement-Fabrik, 1891.

0—18,0	Sand	Diluvium
18,0—18,x	Geschiebemergel	»
18,x—27,0	Sand	»
27,0—33,0	Geschiebemergel	»
33,0—42,0	Sand und Kies	»

40*. Bohrloch Bredow, Wasserturm. (35 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: H. North, 1903.

0—24,0	Proben fehlen	
24,0—51,0	Sand	Diluvium
51,0—67,0	Geschiebemergel	»
67,0—86,0	Sand . . . . . Diluvium, sehr reich an tertiärem Material	

Blatt Nr. 36. Schönebeck.

1*. Bohrloch Uchtenhagen (Dr. Heller). (50—60 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Blasendorff-Berlin, 1878.

0—17,0	Proben fehlen	
17,0—27,0	Glimmerhaltiger Quarzsand	Miocän
27,0—31,0	» Kohlenletten	»
31,0—42,0	Formsand	»
42,0—44,0	Quarzsand	»
44,0—45,0	Glimmerhaltiger Kohlenletten	»
45,0—48,0	Glimmerreicher Sand	»
48,0—50,0	Dunkelbrauner Kohlenletten	»
50,0—56,0	Glimmerhaltiger Sand	»
56,0—58,0	Fetter Ton	Oligocän

Blatt Nr. 38. Podejuch.

1*. Bohrloch Klützer Forst, wahrscheinlich Distr. 43, am Wege Klütz-Klebow. (ca. 25 m)
Bearb.: W. Wunstorf. Einsender: Gas- u. Wasserwerke-Stettin, 1903.

0—4,0	Spatsand	Diluvium
4,0—18,0	Geschiebemergel	»
18,0—19,0	Mergelsand	»
19,0—29,0	Spatsand	»
29,0—50,0	Mergelsand	»

2*. Bohrloch Schwarzsche Villa bei Podejuch. (ca. 35 m)
Bearb.: J. Korn. Eins.: Eisenbahnregistrator a. D. Keil in Podejuch.

1,0—10,0	Sand	Diluvium
10,0—17,0	Geschiebemergel	»

17,0—20,0	Sand	Diluvium
20,0—35,0	Geschiebemergel	»
35,0—36,0	Tonmergel	»
36,0—37,0	Geschiebemergel	»
37,0—39,0	Tonmergel	»
39,0—40,0	Sand	»
40,0—41,0	Geröllbank	»
41,0— ?	Kies und Sand	»

Blatt Nr. 40. Kublank

1*. Bohrloch Karolinenhorst, Bahnhof. (ca. 20 m)

Bearbeiter: W. Wunstorf. Einsender: Ostpr. Provinzialmuseum, 1900.

0— 16,0	Feldspatarmer Quarzsand	Diluvium
16,0— 38,0	Spatsand	»
38,0— 47,5	Tonmergel	»
47,5— 55,0	Geschiebemergel	»
55,0— 61,0	Toniger Sand	»
61,0— 71,0	Glimmerführender Spatsand mit Kohlenteilchen	»
71,0—145,0	Toniger Sand	»
145,0—156,0	Schwarzblauer bis graublauer kalkhaltiger Ton mit Foraminiferen	Mittel-Oligocän

2*. Bohrloch Heidchen (westlich des Maduesees) bei Colbatz. (30—40 m)

Bearbeiter: F. Soenderop. Einsender: Chr. Hansen-Pyritz, 1902.

0 - 1,6	Lehm	Diluvium
1,6— 4,5	Hellgelbbrauner Geschiebemergel	»
4,5—12,0	Schwach kalkiger Spatsand	»
12,0—14,0	» » » mit über faustgroßen Braunkohlengeröllen und Bernsteinstückchen	»

Blatt Nr. 41. Stargard i. P.

1*. Bohrloch Stargard i. P., Bahnhof. (ca. 35 m)

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Bahnmeisterei-Stargard, 1903.

0— 0,5	Aufgefüllter Boden	
0,5—24,3	Geschiebemergel	Diluvium
24,3—39,0	Spatsand	»
39,0—39,5	Kies	»
39,5—40,2	Sandiger Tonmergel oder Geschiebemergel	»
40,2—50,0	Spatsand mit einzelnen Geröllen	»
50,0—52,4	Tonmergel	»
52,4—58,0	Spatsand	»
58,0—61,0	Geschiebemergel	»

2*. Bohrloch Klützow IV bei Stargard an der Stargarder Grenze. (25 m)

Bearb.: F. Soenderop. Eins.: Rittergutsbesitzer Wendthausen, 1902.

0— 2,4	Grauer Geschiebemergel	Diluvium
2,4— 7,0	Spatsand	»
7,0—28,2	Geschiebemergel	»
28,2—36,0	Spatsand	»
36,0—38,2	Geschiebemergel	»
38,2—38,7	Braunkohle	Tertiärscholle
38,7—39,6	Kalkfreier Braunkohlenton	»
39,6—43,2	Stark kalkiger Spatsand	Diluvium
43,2—44,0	Kalkfreier Braunkohlenton	Tertiärscholle
44,0—50,3	Stark kalkiger Spatsand	Diluvium
50,3—52,1	Kalkfreier Braunkohlenton	Tertiärscholle
52,1—53,1	Braunkohle	»
53,1—60,0	Braunkohlenquarzsand	»
60,0—62,0	Quarzsand	»
62,0—63,3	Kalkiger Spatfeinsand	Diluvium
63,3—66,0	Braunkohlensand	Tertiärscholle

Blatt Nr. 45. Neumark.

1. Bohrloch Hoffdamm, Domäne. (ca. 27 m)

Bearbeiter: F. Soenderop. Einsender: Chr. Hansen, 1902.

0— 1,5	Geschiebemergel	Diluvium
1,5— 5,5	Spatsand	»
5,5—15,0	Tonmergel	»
15,0—32,0	Spatsand, zu unterst mit Braunkohlenresten	»
32,0—39,0	Kies	»

Blatt Nr. 46. Werben.

1*. Bohrloch Alt-Prielipp bei Pyritz. (30—35 m)

Bearbeiter: F. Soenderop. Einsender: Chr. Hansen, 1902.

0—10,7	Proben fehlen	
10,7—12,2	Gelber Spatsand	Diluvium
12,2—19,2	Hellgrauer Mergelsand	»
19,2—19,7	Grauer Spatsand	»
19,7—25,0	Grauer Geschiebemergel	»
25,0—28,7	Grauer Spatsand	»
28,7—29,5	Grauer Tonmergel	»

Blatt Nr. 47. Kollin.

1. Bohrloch Klützow I bei Stargard i. P. an der Kirchhofsmauer. (30 m)

Bearb.: F. Soenderop. Eins.: Rittergutsbes. Wendthausen, 1902.

0— 1,8	Gelber, feinsandiger Ton	Diluvium

1,8—15,0	Grauer Mergelsand	Diluvium
15,0— ?	Kies (ohne nähere Tiefenangaben)	»
? —40,8	Geschiebemergel	»
40,8—42,2	Kies	»

2. Bohrloch Klützow, Ziegelei II bei Stargard i. P. (30 m)
Bearb.: F. Soenderop. Eins.: Rittergutsbes. Wendthausen, 1902.

0—1,8	Stark humoser, kalkfreier Ton mit einzelnen Steinchen	Diluvium
1,8—4,5	Hellgrauer, gelbgeflammter, kalkfreier, nach der Tiefe zu aber kalkiger Ton	»

3. Bohrloch Klützow, Ziegelei IV bei Stargard i. P.
Bearb.: F. Soenderop. Eins.: Rittergutsbes. Wendthausen, 1902.

0—1,5	Sehr sandiger, kalkfreier Ton, grau und gelb geflammt	Diluvium
1,5—3,0	Grauer, gelbgeflammter, kalkfreier Ton	»
3,0—4,5	Sandiger grauer Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 53. Prillwitz.

1*. Bohrloch Johannisberg bei Alt Prielipp, Gutshof. (30 m)
Bearbeiter: F. Soenderop. Einsender: Chr. Hansen, 1902.

0— 2,4	Spatsand	Diluvium
2,4— 6,2	Gelbbrauner, geflammter feinsandiger Ton	»
6,2— 9,5	Spatsand und Kies	»
9,5—12,0	Grauer Geschiebemergel	»
12,0—27,5	» Tonmergel	»
27,5—30,5	» Mergelsand	»
30,5—34,0	» Geschiebemergel	»
34,0—37,2	Glimmerführender Sand mit Braunkohlenresten	»
37,2—40,0	Grauer Tonmergel	»
40,0—48,0	Glimmer und Braunkohlenstaub führender, kalkiger Spatsand	»
48,0—52,8	Grauer Geschiebemergel	»
52,8—55,0	Braunschwarzer Ton, frei von Kalk, z. T. mit steinigen Partien	Lokalmoräne?
55,0—55,2	Desgl., jedoch mit Sand u. Steinen durchsetzt	»
55,2— ?	Braunschwarzer Ton, frei von Kalk	Miocän

Blatt Nr. 57. Beyersdorf.

1*. Bohrloch Groß Möllen bei Pyritz im Dorfe, östlich der Kirche. (82 m)
Bearbeiter: F. Soenderop. Einsender: Chr. Hansen-Pyritz, 1902.

0—10,4	Proben fehlen	
10,4—17,2	Geschiebemergel	Diluvium

17,2—17,6	Spatsand und Kies	Diluvium
17,6—21,4	Grauer Geschiebemergel	»
21,4—27,4	Spatsand	»
27,4—28,9	Geschiebemergel	»
28,9—34,0	Spatsand	»
34,0—36,0	Grauer Geschiebemergel	»
36,0—36,7	Spatsand und Kies	»
36,7—48,3	Grauer Tonmergel	»
48,3—51,1	Spatsand	»
51,1—69,3	Geschiebemergel	»
69,3—71,6	Kies	»
71,6—72,0	Spatsand	»

Blatt Nr. 58. Lippehne.

1*. Bohrloch Brederlow bei Pyritz, Gutsbrennerei. (87,5 m)

Bearbeiter: F. Soenderop. Einsender: Rittergutsbes. Schulz, 1902.

0— 15,0	Alter Kesselbrunnen (Proben fehlen)	
15,0— 18,0	Geschiebemergel	Diluvium
18,0— 42,5	Sand	»
42,5— 45,0	Geschiebemergel	»
45,0— 47,0	Spatsand	»
47,0— 70,0	Grauer Geschiebemergel	»
70,0— 80,5	Spatsand	»
80,5— 82,0	Grauschwarzer Tonmergel	»
82,0 - 95,0	Grauer Geschiebemergel	»
95,0—101,0	Spatsand	»
101,0—103,0	» und Kies	»
103,0—105,0	Dunkelgrauer Tonmergel	»
105,0—114,5	Grauer Geschiebemergel	»
114,5—122,0	Grauer Mergelsand bis Tonmergel	»
122,0—129,0	» Geschiebemergel	»
129,0—139,0	Hellgrauer Feinsand	»

2*. Bohrloch Pitzerwitz bei Pyritz. (65—70 m)

Bearbeiter: F. Soenderop. Einsender: Chr. Hansen-Pyritz, 1902.

0— 1,3	Proben fehlen, wahrscheinlich Lehm	
1,3—11,0	Geschiebemergel	Diluvium
11,0—11,5	Spatsand (verkittet)	»
11,5—17,0	Geschiebemergel	»
17,0—19,5	Graubrauner, kalkiger Spatsand mit viel Braunkohlengeröllen	»
19,5—20,3	Graubrauner Kies	»
20,3—26,0	Graubrauner Spatsand mit viel Braunkohlengeröllen	»
26,0—29,5	Grauer Kies	»

29,5—30,0	Spatsand mit Braunkohlenstaub und Braunkohlengeröllen	Diluvium

Blatt Nr. 59. Schönow.

1. Bohrloch Groß Latzkow. (103 m)

Bearbeiter: F. Soenderop. Einsender: Chr. Hansen-Pyritz, 1902.

0— 6,0	Sehr toniger Geschiebemergel	Diluvium
6,0— 6,1	Diluvialer Sandstein	»
6,1—25,0	Spatsand	»
25,0—49,0	Sand und Kies	»
49,0—51,8	Mergelsand	»
51,8—53,4	Geschiebemergel	»
53,4—53,7	Sandiger Kies	»
53,7—86,5	Spatsand	»

Blatt Nr. 60. Bernstein.

1*. Bohrloch Rittergut Hohengrape bei Bernstein. (96 m)

Bearbeiter: F. Soenderop. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 40,0	Schacht	
40,0— 42,0	Kies	Diluvium
42,0— 42,3	Ton	Tertiärscholle
42,3— 50,0	Quarzsand	»
50,0— 84,0	Formsand	»
84,0— 87,0	Kohlenletten und Kohlensand	»
87,0— 92,0	Formsand	»
92,0— 94,0	Geschiebemergel	Diluvium
94,0—102,0	Sand	»
102,0—103,0	Geschiebemergel	»

2*. Bohrloch Berndtshöhe, Gut. (ca. 90—95 m)

Bearb.: K. Keilhack. Eins.: Westpr. Bohrgesellschaft-Danzig, 1905.

0—26,0	Steiniger Kies	Diluvium
26,0—38,0	Sand	»
38,0—47,6	Geschiebemergel	»
47,6—49,0	Sand	»
40,0—51,0	Kies	»
51,0—53,3	Sand	»

3*. Bohrloch Elisenhöhe (ca. 104 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

0—13,0	Geschiebemergel	Diluvium
13,0—45,0	Kies	»
45,0—64,0	Sand	»
64,0—64,6	Braunkohlenhölzer und Gerölle	»
64,6—72,0	Steiniger Kies	»
72,0—80,0	Sand	»

Gradabteilung 30 (Pommern und Brandenburg).

Blatt Nr. 17. Polzin.

1. Bohrloch Polzin, Magistrat. (88—100 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 0,5	Sand	Diluvium
0,5— 8,2	Kies	»
8,2—12,0	Geschiebemergel	»
12,0—16,5	Sand	»
16,5—20,0	Geschiebemergel	»
20,0—23,0	Sand	»
23,0—24,5	Geschiebemergel	»
24,5—28,0	Kies und Sand	»

2. Bohrloch Polzin, Kaiserbad, Brunnen I. (88—100 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 1,5	Kies	Diluvium
1,5—26,5	Feiner Sand mit Glimmer	»
26,5—32,0	Grober Sand	»

3. Bohrloch Polzin, Kaiserbad, Brunnen II. (88—100 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 1,5	Schutt	
1,5— 9,0	Kies	Diluvium
9,0—12,0	Geschiebemergel	»
12,0—15,0	Sand	»
15,0—24,7	Geschiebemergel	»
24,7—25,7	Kies	»
25,7—28,5	Geschiebemergel	»
28,5—29,0	Kies	»

4*. Bohrloch Polzin, Wasserstationsbrunnen a. d. Bahnhof.
Bearbeiter: O. Schneider. Einsender: Bauleitung der Neubaustrecke Falkenburg-Polzin-Gramenz, 1902.

1,0— 3,0	Geschiebelehm	Diluvium
3,0—20,0	Geschiebemergel	»
20,0—22,0	Spatsand mit Geschiebemergelbrocken	»
22,0—42,0	Geschiebemergel	»
42,0—45,0	Sand	»
45,0—53,5	Kies	»

Wasserstand 2,5 m über Planum. Bei 0,5 m über Planum fließen in der Minute 68 Liter Wasser aus.

5*. Bohrloch Polzin, Wupperbachbrücke I. (77 m)
Bearb.: O. Schneider. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0,6— 9,3	Wechsel von tonigem Sand und Kies, z. T. mit Muschelresten	Alluvium

9,3—10,0 Sand mit Brocken von Geschiebemergel . . . . Diluvium

Daneben Bohrung Wupperbachbrücke II mit 10,00 m Alluvium wie oben.

6*. Bohrloch Polzin, Wupperbachbrücke III. (77 m)

Bearb.: O. Schneider. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 1,3	Lehm	Alluvium
1,3— 1,5	Sandiger Humus	»
1,5— 6,2	Sand und Kies wechselnd, z. T. mit Holzresten	»
6,2— 8,5	Geschiebemergel	Diluvium
8,5—10,0	Sand	»

7*. Bohrloch Klockow, Rittergut.

Bearb.: O. Schneider. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0—14,6	Proben fehlen (alter Brunnen)	
14,6—16,6	Sand	Diluvium
16,6—30,0	Geschiebemergel	»

8*. Bohrloch Bahnhof Kollatz X bei Jagertow, Station 372 + 28 rechts 11,00 der Bahnstrecke Falkenburg-Gramenz (X). (65 m)

Bearb.: F. Soenderop. Eins.: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 1,0	Schwach humoser, kalkiger Sand, teilweise eisenschüssig	Alluvium
1,0— 2,0	Humoser, kalkiger Sand mit Torfresten und vereinzelten Geröllen	»
2,0— 5,0	Grandiger, kalkiger Sand bis sandiger, kalkiger Kies	»
5,0— 8,5	Grauer, feinsandiger Tonmergel	»
8,5— 9,0	Grauer Geschiebemergel	Diluvium
9,0—10,0	Grauer Sand mit vereinzelten Geschieben	»

Wasserstand 1,8 m über Erdoberfläche.

9*. Bohrloch An der Lohmühle XV bei Polzin, Station 327 + 18 rechts 21 der Bahnstrecke Falkenburg-Gramenz (XV). (78 m)

Bearb.: F. Soenderop. Eins.: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 0,6	Eisenschüssiger, humoser, kalkiger Sand	Alluvium
0,6— 1,5	Sandiger bis steiniger Moormergel	»
1,5— 4,0	Sandiger bis kiesiger Moormergel	»
4,0— 5,0	Kalkiger, toniger Humus mit zahlreichen Konchylienresten	»
5,0— 6,5	Kalkiger, humoser Sand mit *Succinea* und Pisidienschalen	Diluvium
6,5— 9,0	Sandiger, kalkiger Kies	»
9,0—12,0	Grauer, sandiger Geschiebemergel	»

Wasserstand 0,1 m unter Erdoberfläche.

Blatt Nr. 18. Kollatz.

1. Bohrloch Paatzig bei Bärwalde i. P., Bahnhof, Wirtschaftsbrunnen (Station 452 + 30,0). (90 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

1,0—42,0	Sand, von 16 m an kalkig	Diluvium
42,0—53,0	Tonmergel	»
53,0—67,5	Kalkiger Sand	»

Blatt Nr. 23. Neu-Wuhrow.

1*. Bohrloch Gersdorf, Brennerei. (146 m)

Bearb.: O. Schneider. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 3,0	Sand	Diluvium
3,0— 7,0	Kies mit Steinen	»
7,0—19,0	Geschiebemergel	»
19,0—22,0	Sand	»
22,0—23,0	Geschiebemergel	»
23,0—24,0	Sand	»
24,0—32,5	Geschiebemergel	»
32,5—34,0	Sand	»
34,0—38,6	Geschiebemergel	»
38,6—43,4	Kies mit Steinen	»

Blatt Nr. 26. Wangerin.

1*. Bohrloch Runow, Bahnhof. (85 m)

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Eisenbahn-Betriebs-Inspektion 2 Stargard i. P., 1904.

0— 1,3	Aufgetragener Boden	
1,3— 2,8	Torf	Alluvium
2,8—11,8	Geschiebemergel	Diluvium
11,8—12,8	Ton	Miocänscholle
12,8—13,1	Kies	Diluvium
13,1—15,1	Formsand	Miocänscholle
15,1—19,3	Kohlenletten	»
19,3—20,8	Grünerde	»
20,8—21,3	Quarzsand	»
21,3—25,0	Ton	»
25,0—32,0	Kohlenletten	»
32,0—38,5	Quarzsand	»
38,5—39,5	Ton	»
39,5—39,7	Steine	Diluvium
39,7—41,4	Tonmergel	»
41,4—43,4	Sand	»
43,4—51,8	Geschiebemergel	»

51,8—58,3	Sandmergel	Diluvium
58,3—61,0	Ton	»
61,0—67,1	Sand und Kies	»
67,1—90,0	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 28. Zülshagen.

1. Bohrloch Falkenburg-Dragebrücke, Bohrung XXV. (120 m)
Bearb.: O. Schneider. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 1,0	Lehm	Alluvium
1,0— 3,0	Spatsand	»
3,0— 3,7	Geschiebemergel	Diluvium
3,7—12,0	Sand	»

Daneben in gleicher Höhe eine 2. Bohrung. Kein Geschiebemergel, sonst gleich.

2*. Bohrloch Falkenburg-Dragebrücke, Bohrung XXVI. (125 m)
Bearb.: O. Schneider. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 2,0	Geschiebemergel	Diluvium
2,0— 3,2	Tonmergel	»
3,2— 7,0	Sand	»
7,0— 7,5	Geschiebemergel	»
7,5—12,0	Sand	»

Blatt Nr. 29. Falkenburg i. P.

1*. Bohrloch Falkenburg im Drageviertel. (120 m)
Bearb.: O. Schneider. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 1,6	Abraumschutt	
1,6— 3,4	Sandiger Lehm	Diluvium
3,4—15,3	Ton mit Feinsandlagen, feinsandiger Ton, gebändert	»
15,3—25,0	Sand	»
25,0—27,1	Ton	»
27,1—29,0	Sand	»
29,0—37,0	Ton	»
37,0—37,7	Sand	»
37,7—55,4	Ton mit Kies und z. T. Staubsandeinlagerungen	»
55,4—75,2	Sand	»
75,2—76,8	Kies	»
76,8—82,0	Sand	»

2. Bohrloch Falkenburg i. Pr., Städt. Trockenplatz an der Vansow. (125 m)
Bearbeit.: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1905.

0— 2,0	Schutt	
2,0— 2,5	Torf mit Holz	Alluvium
2,5— 3,0	Wiesenkalk	»

3,0— 3,8	Faulschlamm, kalkfrei	Alluvium
3,8— 4,2	Ton	Diluvium
4,2— 11,0	Tonmergel	»
11,0 — 19,5	Sand	»
19,5— 24,5	Mergelsand	»
24,5— 27,2	Tonmergel	»
27,2— 30,3	Geschiebemergel	»
30,3— 31,3	Sand	»
31,3— 34,0	Geschiebemergel	»
34,0— 44,5	Tonmergel	»
44,5— 50,0	Mergelsand	»
50,0— 52,5	Sehr feiner Sand	»
52,5— 54,0	» » » mit Kiesbänkchen	»
54,0— 59,5	Tonmergel	»
59,5— 60,3	Sand	»
60,3— 75,0	Kies mit Geschiebemergeleinlagerungen	»
75,0— 79,2	Geschiebemergel	»
79,2— 80,5	Sand	»
80,5— 81,0	Geschiebemergel	»
81,0— 85,0	Sand	»
85,0—101,0	Geschiebemergel	»
101,0—106,5	Feiner Sand bis Mergelsand	»

3. Bohrloch Falkenburg i. P., Städt. Trockenplatz an der Vansow, Brunnen IIa. (125 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1905.

0—16,0	Lehmig-kiesiger Sand	Diluvium
16,0—57,0	Tonmergel (wahrscheinlich eine sehr tonige Grundmoräne)	»
57,0—62,5	Mergeliger Kies	»

Blatt Nr. 35. Virchow.

1*. Bohrloch Virchow. (140 m)

Bearbeiter: O. Schneider. Einsender: Garske-Tempelburg, 1904.

1,0—24,0	Sand	Diluvium
24,0—33,0	Geschiebemergel?	»
33,0—34,5	Hochmoortorf	»
34,5—60,0	Sand, wasserführend	»

Blatt Nr. 44. Reetz.

1. Bohrloch Konraden bei Reetz, Rittergut. (85—86 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1905.

0— 0,8	Schutt	
0,8— 2,0	Kies	Diluvium
2,0—14,0	Geschiebemergel	»

14,5—25,0 Sand . . . . Diluvium
25,0—56,0 Feiner Sand bis Mergelsand »

Blatt Nr. 49. Arnswalde.

1*. Bohrloch Arnswalde I bei der Neuwedeler Chaussee. (56 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Magistrat Arnswalde, 1901.

0— 1,2 Sand . . . . Diluvium
1,2— 4,0 Lehm »
4,0— 8,1 Geschiebemergel »
8,1—12,5 Sand »
12,5—13,3 Geschiebemergel »
13,3—25,8 Sand und Kies »
25,8—26,2 Feiner Sand »
26,2—34,5 Sand und Kies »

Wasserstand bei 4,0 m.

2. Bohrloch Arnswalde II, Springwerder. (55 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Magistrat Arnswalde, 1901.

0— 4,0 Kalkiger Sand . . . . Diluvium
4,0—13,3 Geschiebemergel »
13,3—31,0 Sand und Kies »

Wasserstand bei 3,0 m.

3. Bohrloch Arnswalde III, Neuwedeller Chausse. (54—55 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Magistrat Arnswalde, 1901.

0— 9,6 Sand . . . . Diluvium
9,6—12,5 Geschiebemergel »
12,5—13,7 Mergelsand »
13,7—34,0 Sand und Kies »

Wasserstand bei 4,12 m.

4. Bohrloch Arnswalde IV, Raduner Weg. (58 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Magistrat Arnswalde, 1901.

0— 0,4 Lehmiger Sand . . . . Diluvium
0,4—10,6 Geschiebemergel »
10,6—26,8 Sand und Kies »

Wasserstand bei 6,4 m.

Blatt Nr. 55. Granow.

1*. Bohrloch Gr. Ehrenberg bei Bernstein, Neumark. (86 m)
Bearb.: F. Soenderop. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0 —10,0 Geschiebemergel . . . . Diluvium
10,0—11,5 Grauer, sehr kalkiger Tonmergel »
11,5—12,0 Grauer Spatsand »
12,0—29,5 » Geschiebemergel »

29,5—30,7	Spatsand	Diluvium
30,7—32,3	Tonmergel	»
32,3—47,5	Spatsand	»
47,5—47,9	Abgerollte Braunkohlenstücke (Tertiärgeschiebe im Diluvium)	»
47,9—49,0	Spatsand	»

Gradabteilung 31 (Pommern, Posen und Westpreußen).

Blatt Nr. 5. Schwessin.

1. Bohrloch Lanken bei Flötenstein, Schule.
Bearbeiter: G. Maas.
Einsender: v. Winterfeld-Schlochau, Kreisbauinspektion, 1904.

0— 2,0	Sand	Diluvium
2,0—27,0	Spatsand	»

Blatt Nr. 7. Gramenz.

1*. Bohrloch Gramenz I, Bahnhof bei Gramenz. (83 m)
Bearb.: F. Soenderop. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 1,5	Lehmiger Sand	Diluvium
1,5— 3,3	Kies	»
3,3— 8,0	Grauer Geschiebemergel	»
8,0— 8,2	Spatsand	»
8,2—21,0	Geschiebemergel	»

Wasserstand 1,5 m unter Erdoberfläche.

2*. Bohrloch Bahnhof Gramenz II bei Gramenz. (83 m)
Bearb.: F. Soenderop. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 0,5	Lehmiger Sand	Diluvium
0,5— 2,5	Kalkiger Spatsand	»
2,5— 6,5	Grauer Geschiebemergel	»
6,5— 7,0	Sand	»
7,0— 9,0	Grauer Tonmergel	»
9,0— 9,5	Grauer Mergelsand	»
9,5—15,0	Grauer Tonmergel	»

Wasserstand 1 m unter Erdoberfläche.

3. Bohrloch Vorwerk Ernsthöhe bei Gramenz. (135 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1905.

0— 0,6	Sand	Diluvium
0,6—49,5	Geschiebemergel mit Sand und Mergelsandeinlagerungen	»
49,5—68,5	Mergelsand und feiner Sand	»
68,5—72,0	Sand	»
72,0—79,0	Grober Kies	»

Blatt Nr. 11. Bölzig.

1. Bohrloch Fuchsbruch (Försterei) bei Oberförsterei Pflastermühl.

Bearb.: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspektion-Schlochau, 1901.

0— 1,0	Sand	Diluvium
1,0— 3,0	Kies	»
3,0— 7,0	Weißer Spatsand	»
7,0—10,0	Kies	»

2. Bohrloch Forsth. Hammer in der Oberförsterei Pflastermühl.

Bearb.: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspektion-Schlochau, 1904.

0— 2,5	Sand	Diluvium
2,5—10,0	Spatsand	»

Wasserstand 7 m unter Tage.

Blatt Nr. 13. Bärwalde.

1*. Bohrloch Bahnhof Bärwalde. (118 m)

Bearb.: J. Korn. Eins.: Eisenbahnbauabteilung-Bromberg, 1902.

1,0— 2,0	Sand	Diluvium
2,0—10,0	Tonmergel	»
10,0—14,0	Mergelsand	»
14,0—25,0	Geschiebemergel	»
25,0—55,0	Spatsand, kalkfrei	»

2*. Bohrloch Haltestelle Alt-Valm. (92,48 m)

Bearbeiter: J. Korn. Einsender: Eisenbahnbauabt.-Bromberg, 1902.

2,0— 4,0	Sand	Diluvium
4,0— 7,0	Kies	»
7,0—11,0	Mergelsand	»
11,0—33,0	Sand	»
33,0—33,5	Geschiebemergel	»
33,5—37,0	Kies	»
37,0—42,0	Sand	»

Wasserspiegel nach dem Abpumpen +85,9 m.

Blatt Nr. 15. Neu-Stettin.

1*. Bohrloch Neu-Stettin, Bahnhof. (135—140 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1904.

0— 6,5	Brunnenschacht	
6,5— 9,5	Kies	Diluvium
9,5— 16,0	Geschiebemergel	»
16,0— 18,5	Sand	»
18,5— 30,0	Geschiebemergel	»

30,0— 32,5	Sand	Diluvium
32,5— 56,0	Geschiebemergel	»
56,0— 61,0	Grünerde	»
61,0— 84,0	Geschiebemergel	»
84,0— 86,0	Sand	»
86,0— 92,5	Geschiebemergel	»
92,5—103,5	Kalkfreier Quarzsand	Miocän
103,5—104,0	Ton	»
104,0—115,5	Sand	»

Blatt Nr. 18. Ziethen.

1*. Bohrloch Förstenau bei Schlochau, Kathol. Pfarrgehöft.
Bearb.: E. Meyer. Einsender: Betriebsinspektion-Schlochau, 1903.

0—14,0	Alter Brunnenschacht	
14,0—39,0	Geschiebemergel	Diluvium
39,0—43,0	Feiner Sand	»
43,0—43,1	Sand durch Braunkohle in feiner Verteilung braun gefärbt und mit Stücken von Braunkohlenholz	»
43,1—80,0	Tonmergel	»
80,0—85,0	Sand, nicht durchbohrt, wasserführend	»

2*. Bohrloch Prechlau, Kreisschulinspektor-Dienstgehöft.
Bearb.: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspektion-Schlochau, 1904.

0— 0,5	Sand	Diluvium
0,5— 7,0	Lehm	»
7,0—11,0	Geschiebemergel	»
11,0—20,0	Spatsand	»
20,0—22,0	Geschiebemergel	»
22,0—27,0	Spatsand	»

Wasser steigt bis 22 m unter Tag.

3*. Bohrloch Gemel bei Schlochau.
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: O. Besch-Danzig, 1902.

0— 2,8	Sand	Diluvium
2,8—11,0	Mergelsand	»
11,0—20,9	Spatsand	»
20,9—22,1	Gelber Geschiebemergel	»
22,1—26,2	Spatsand	»

Blatt Nr. 22. Hammerstein.

1. Bohrloch Rittergut Trabehn bei Lottin, Bohrloch I.
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1905.

0— 2,0	Sand und Lehm	Diluvium
2,0— 4,0	Geschiebelehm	»
4,0— 8,0	Geschiebemergel	»
8,0— 8,5	Sand	»

8,5—22,0	Geschiebemergel	Diluvium
22,0—33,7	Sand	»
33,7—34,1	Kies	»
34,1—34,5	Sand und Geschiebelehm	»

2. Bohrloch Rittergut Trabehn bei Lottin, Bohrloch II.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1905.

0— 8,2	Geschiebemergel	Diluvium
8,2— 8,9	Sand	»
10,0—20,0	Geschiebemergel	»
24,0—32,0	Sand	»
32,0—34,0	Kies	»
34,0—34,5	Kalkfreier Geschiebelehm	»

3. Bohrloch Hammerstein, Oberförsterei.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspektor Klemm-Schlochau, 1900.

0— 3,5	Sand	Diluvium
3,5—80,0	Geschiebemergel	»
80,0—85,0	Sand	»

4. Bohrloch Hammerstein II (Vietzig).

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: O. Besch-Danzig, 1902.

0—14,5	Sand	Diluvium
14,5—19,6	Spatsand	»

Blatt Nr. 29. Peterswalde.

1. Bohrloch Rosenfelde, Schule.

Bearb.: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspektion-Schlochau, 1904.

0— 3,0	Sand	Diluvium
3,0— 3,8	Lehm	»
3,8—20,0	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 30. Pr. Friedland.

1*. Bohrloch Pr. Friedland, Progymnasium.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Kreisbauinsp.-Schlochau, 1904.

0— 0,5	Lehmiger Sand	Diluvium
0,5—10,0	Lehm	»
10,0—14,5	Geschiebemergel	»
14,5—14,7	Sand	»
14,7—18,7	Geschiebemergel	»
18,7—37,0	Grauer Tonmergel	»
37,0—53,0	Grauer, kalkiger Sand mit viel Lignit	»

Blatt Nr. 32. Zippnow.

1*. Bohrloch Zippnow, Schule. (ca. 138 m)

Bearb.: G. Maas. Eins.: Kreisbauinspektion Dtsch. Krone, 1903.

0— 0,7	Lehmiger Sand	Diluvium
0,7— 2,0	Brauner Lehm	
2,0— 2,6	Sand	»
2,6— 8,0	Geschiebemergel	»
8,0—20,0	Sand, wasserführend	»

Blatt Nr. 38. Freudenfier.

1*. Bohrloch Försterei Hundefier. (ca. 115 m)

Bearb.: F. Soenderop. Eins.: Kgl. Oberförsterei Doeberitz, 1902.

0— 5,0	Proben fehlen	
5,0—16,0	Graugelber, kalkiger Spatsand	Diluvium
16,0—27,0	Grauer Geschiebemergel	»
27,0—29,0	Kies	»
29,0—42,0	Grauer Geschiebemergel	»
42,0—47,0	Grauer, glimmerhaltiger Spatsand	»

Blatt Nr. 41. Flatow.

1. Bohrloch Flatow. (107—114 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

aus 70 m	Tonmergel	Diluvium
» 114 »	Kohlereicher Sand	»
» 129 »	Tonmergel	»
132—138	Grober Quarzsand	Miocän

Blatt Nr. 42. Pol. Ruden.

1*. Bohrloch Kujan I, Station IX + 672,38 der Bahnstrecke Flatow-Vandsburg.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 3,0	Torf	Alluvium
3,0— 4,0	Spatsand	Diluvium
4,0— 5,5	Sand	»
5,5— 7,5	Tonmergel	»
7,5—10,0	Sand	»
10,0—13,0	Mergelsand	»
13,0—15,0	Tonmergel	»
15,0—20,0	Mergelsand	»

2. Bohrloch Kujan II, Station IX + 700,38 der Bahnstrecke Flatow-Vandsburg.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 5,0	Torf	Alluvium

5,0— 7,2	Kalkige Diatomeenerde	Alluvium
7,2— 8,0	Kies	Diluvium
8,0—17,0	Spatsand	»
17,0—30,0	Mergelsand	»

3*. Bohrloch Kujau III, Station IX + 732,38 der Bahnstrecke Flatow-Vandsburg.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 1,0	Probe fehlt	
1,0— 5,0	Wiesenkalk	Alluvium
5,0—10,5	Kalkige Diatomeenerde	»
10,5—11,5	Kies	Diluvium
11,5—16,0	Spatsand	»
16,0—19,0	Sand	»
19,0—20,0	Toniger Feinsand	»

4*. Bohrloch Kujan IV, Station IX + 791 der Eisenbahnstrecke Flatow-Vandsburg.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 2,0	Torf	Alluvium
2,0— 3,3	Grauer Sand	»
3,3— 4,5	Geschiebemergel	Diluvium
4,5— 8,7	Spatsand	»
8,7—10,5	Tonmergel	»
10,5—14,5	Sand	»
14,5—20,0	Mergelsand	»

5*. Bohrloch Nitzatal I, Station XI + 627 der Bahnstrecke Flatow-Vandsburg.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 0,4	Moorerde mit Raseneisenstein	Alluvium
0,4— 2,5	Spatsand	Diluvium
2,5— 7,0	Geschiebemergel	»
7,0—20,0	Spatsand	»

6. Bohrloch Nitzatal II, Station XI + 637 der Bahnstrecke Flatow-Vandsburg.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 1,3	Torf	Alluvium
1,3— 2,5	Sand	Diluvium
2,5— 4,0	Geschiebemergel	»
4,0—20,0	Spatsand	»

7. Bohrloch Nitzatal III, Station XI + 660 m der Bahnstrecke Flatow-Vandsburg.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 3,0	Moorerde	Alluvium

3,0— 3,7	Kies	Diluvium
3,7— 6,5	Geschiebemergel	»
6,5—17,0	Spatsand	»

8. Bohrloch Nitzatal IV, Station XI + 670 m der Bahnstrecke Flatow-Vandsburg.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 2,5	Torf mit Vivianit	Alluvium
2,5— 3,3	Kies	Diluvium
3,3— 6,5	Geschiebemergel	»
6,5—20,0	Spatsand	»

Blatt Nr. 45. Alt-Lebehnke.

1*. Bohrloch Zabelsmühl, Hof der Försterei. (85—87 m)

0—10,3	Probe fehlt	
10,3—30,3	Geschiebemergel	Diluvium
30,3—41,0	Spatsand	»

Blatt Nr. 49. Arnsfelde.

1. Bohrloch Arnsfelde, Schule. (ca. 150 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: »Phönix«-Briesen W/Pr., 1903.

0— 1,5	Sand	Diluvium
1,5— 8,0	Geschiebemergel	»
8,0—16,0	Grober Kies	»
16,0—21,0	Sand	»
21,0—35,0	Kies	»
35,0—35,5	Grauer Ton	»
35,5—43,5	Kies	»
43,5—57,0	Feiner Sand mit Wasser	»
57,0—72,0	Kies	»

Blatt Nr. 50. Gr. Wittenberg.

1*. Bohrloch Kl. Wittenberg, Schule. (140—145 m)

Bearb.: G. Maas. Eins.: Kreisbauinspektion Dtsch. Krone, 1902.

0— 4,0	Lehm	Diluvium
4,0— 14,0	Geschiebemergel	»
14,0— 17,1	Spatsand	»
17,1— 21,0	Geschiebemergel	»
21,0— 44,0	Spatsand	»
44,0— 46,0	Grauer, feinsandiger Tonmergel	»
46,0— 80,0	Geschiebemergel	»
80,0— 96,0	Tonmergel	»
96,0—142,0	Sand mit Lignit (Wasserschicht)	»

Blatt Nr. 51. Schneidemühl.

1*. Bohrloch Schneidemühl, Zuckerfabrik. (ca. 60 m)

Bearbeiter: G. Maas.

0— 16,0	Sand	Diluvium
16,0— 22,5	Geschiebemergel	»
22,5— 23,5	Sand	»
23,5— 46,0	Geschiebemergel	»
46,0— 50,0	Sand	»
50,0— 70,3	Grauer, kalkfreier Ton mit vielen Quarzgeröllen	Umgelagertes Tertiär
70,3— 73,5	Spatsand	Diluvium
73,5— 92,5	Geschiebemergel	»
92,5— 95,5	Sand	»
95,5— 97,7	Geschiebemergel	»
97,7— 99,7	Sand	»
99,7—105,5	Grüner, feiner, kalkfreier Sand mit viel weißem Glimmer	Tertiärscholle
105,5—117,0	Geschiebemergel	Diluvium
117,0—140,0	Sand	»
140,0—147,0	Kies	»

Blatt Nr. 55. Schönlanke.

1. Bohrloch Forst Schönlanke, Bukofließ. (80—100 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Revieramt Görlitz, 1905.

0— 19,5	Sand	Diluvium
19,5— 20,4	Kies	»
20,4— 47,5	Geschiebemergel	»
47,5— 50,0	Kies	»
50,0—130,2	Sand	»

2. Bohrloch Mühlenfließ bei Schönlanke in der Kgl. Forst. (80—90 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Revieramt Görlitz, 1904.

0— 5,0	Sand	Diluvium
5,0—12,0	Geschiebemergel	»
12,0—12,9	Sand	»
12,9—13,6	Tonmergel	»
13,6—19,8	Sand	»
19,8—24,7	Geschiebemergel	»
24,7—28,8	Sand	»
28,8—39,2	Geschiebemergel	»
39,2—53,0	Kies	»
53,0—62,4	Sand	»

62,4—71,8	Kohlenletten	Miocän
71,8—73,1	Braunkohle	»
73,1—77,0	Dunkler grober Kohlensand	»

3*. Bohrloch Kgl. Forst Schönlanke, Jagen 188. (90 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Revieramt Görlitz, 1905.

0— 2,6	Sand	Diluvium
2,6— 11,4	Geschiebemergel	»
11,4— 15,2	Tonmergel	»
15,2— 16,7	Sand	»
16,7— 17,9	Tonmergel	»
17,9— 23,8	Sand	»
23,8— 26,0	Kies	»
26,0— 35,2	Sand	»
35,2— 42,4	Tonmergel	»
42,4— 46,2	Geschiebemergel	»
46,2— 49,9	Sand	»
49,9— 53,6	Tonmergel	»
53,6— 90,0	Sand	»
90,0—101,3	Kies mit Lignitgeröllen	»

Von 49,9 m an kalkfrei.

Blatt Nr. 56. Radolin

1. Bohrloch Stau I bei Usch, Bohrbrunnen auf dem Schleusenmeister-Dienstgehöft. (47,1 m)

Bearb.: K. Keilhack. Eins.: Wasserbauinspektion Czarnikau, 1905.

0— 5,0	Proben fehlen	
5,0— 9,0	Kies	Diluvium
9,0—21,0	Sand	»
21,0—32,0	Kies	»
32,0—37,0	Sand	»
37,0—49,0	Kalkfreier, feiner Glimmersand	Miocän
49,0—51,0	Brauner Kohlenletten	»

Weitere Proben fehlen, das Bohrprofil der Bauinspektion gibt an:

51,0—52,0	Sand mit Letten	Miocän
52,0—53,0	Ton	»
53,0—55,0	Ton mit Sand	»
55,0—56,0	Sand mit Schlick	»
56,0—61,0	Sand	»
61,0—64,0	Ton	»
64,0—65,0	Schlemmsand	»
65,0—67,0	Unreiner Kiessand	»
67,0—68,0	Ton	»
68,0—70,5	Unreiner Kiessand	»

70,5—78,5	Ton	Miocän
78,5—79,7	Feiner Sand mit Kohle	»
79,7—81,0	Reiner Kiessand, darunter Ton	»

Blatt Nr. 59. Samotschin.

1*. Bohrloch Weißenhöhe, Strommeistergehöft an der Netzebrücke (Nordufer).

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Strommeister Verch, 1902.

0— 7,0	Fehlt	
7,0—12,0	Sandiger Wiesenkalk mit Sandstreifen und eingesprengtem Vivianit	Alluvium
12,0—13,0	Sand	Diluvium
13,0—18,0	Geschiebemergel	»
18,0—36,0	Sand	»
36,0—39,0	Grauer, sandiger Tonmergel mit Schalen von Bivalven und Ostrakoden (Interglazial)	»
39,0—43,0	Geschiebemergel	»
43,0—48,0	Sand, wasserführend	»
48,0—50,0	Kies	»
50,0—62,0	Spatsand	»

Gradabteilung 32 (Posen und Westpreußen).

Blatt Nr. 3. Lesno.

1*. Bohrloch Lubnia I bei Bruss, Bahnhof. (145,7 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 1,0	Sand	Diluvium
1,0— 3,0	Lehm	»
3,0—12,0	Geschiebemergel	»
12,0—15,0	Sand	»
15,0—36,0	Geschiebemergel	»
36,0—53,0	Sand	»
53,0—58,0	Grauer Tonmergel	»
58,0—65,0	Spatsand	»

2. Bohrloch Lubnia II bei Bruss, Bahnhof. (145,7 m)

Bearbeit.: G. Maas. Einsender: Eisenbahn-Bauabteil. I, Konitz, 1902.

0— 0,8	Sand	Diluvium
0,8—12,1	Geschiebemergel	»
12,1—20,0	Sand	»

3*. Bohrloch Raduhn bei Dzimianen, Kath. Schule.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Katorski-Berent, 1903.

0—10,7	Lehm	Diluvium

10,7—30,2	Sand	Diluvium
30,2—35,0	Spatsand	»

Wasser steigt 17 m hoch.

Blatt Nr. 4. Wielle.

1*. Bohrloch Borsk, Schule.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspektion Konitz I, 1904.

0— 5,0	Spatsand	Diluvium
5,0—16,0	Geschiebemergel	»
16,0—20,0	Spatsand	»

»Wasserführend«.

2*. Bohrloch Ciste I bei Weitsee, Waldarbeitergehöft.

Bearbeiter: J. Stoller. Einsender: H. Katorski-Berent, 1901.

0— 8,0	Kies	Diluvium
8,0—35,0	Sand und Tonmergel	»
35,0—39,0	Kies	»

3*. Bohrloch Weitsee I.

Bearbeiter: J. Stoller. Einsender: H. Katorski-Berent, 1901.

0— 8,0	Sand	Diluvium
8,0—19,0	Geschiebemergel	»
19,0—19,7	Kies	»
19,7—21,7	Sand	»

4. Bohrloch Weitsee II.

Bearbeiter: J. Stoller. Einsender: H. Katorski-Berent, 1901.

0— 7,5	Sand	Diluvium
7,5—16,0	Geschiebemergel	»
16,0—21,0	Kies	»

5. Bohrloch Gurki, Schule.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Kreisbauinspektion-Konitz.

0— 1,0	Sand	Diluvium
1,0—11,0	Geschiebemergel	»
11,0—28,0	Sand	»
28,0—33,0	Kies	»

Blatt Nr. 5. Wigonin.

1*. Bohrloch Kl. Bartel bei Gr. Bartel.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: H. Katorski-Berent, 1905.

0— 1,4	Sand	Diluvium
1,4—10,4	Geschiebemergel	»
10,4—10,8	Kies	»
10,8—11,4	Sand	»
11,4—15,4	Mergelsand	»
15,4—16,1	Kalkfreier Kies	»

16,1—29,5	Kalkfreier Ton	Diluvium
29,5—33,0	Kalkhaltiger Kies	»

Blatt Nr. 6. Hoch-Stüblau.

1*. Bohrloch Ober-Mahlkau (bei Kamratowski u. Ossowsky).

Bearbeiter: K. Keilhack.

Einsender: Fiebig, Brunnenbaumstr., Freystadt i. W., 1903.

0— 2,0	Ton	Diluvium
2,0—19,0	Grauer Tonmergel	»
19,0—86,0	Geschiebemergel	»
86,0—98,0	Sand	»

Blatt Nr. 7. Gr. Konarczyn.

1*. Bohrloch Förstergehöft Chotzenmühl östlich von Gr. Konarczyn.

Bearbeiter: F. Soenderop. Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion Schlochau, 1901.

0— 1,9	Sand	Diluvium
1,9— 3,7	Spatsand	»
3,7— 6,7	Grauer Geschiebemergel	»
6,7— 8,2	Spatsand mit Lignitresten	»
8,2—11,0	Grauer Tonmergel	»
11,0—30,0	Glimmerhaltiger Spatsand mit Braunkohlenletten. (Wasserführende Schicht)	»

Blatt Nr. 8. Drzewitz.

1. Bohrloch Karschin bei Konitz, Gendarmeriegehöft.

Bearb.: K. Keilhack. Einsender: Kreisbauinspektion Konitz, 1905

0—12,0	Sand	Diluvium
12,0—13,0	Grauer Tonmergel	»
13,0—15,0	Gelber Sand	»
15,0—19,5	Grober »	»

Blatt Nr. 9. Bruſs.

1. Bohrloch Bruß, Kreisbauinspektor-Gehöft.

Bearb.: K. Keilhack. Einsender: Kreisbauinspektion Konitz I, 1904.

0— 1,0	Sand	Diluvium
1,0— 7,0	Geschiebemergel	»
7,0— 8,0	Sand	»
8,0—10,0	Lehm	»
10,0—14,0	Sand	»

2. Bohrloch Bruß, Bahnhof. (151,8 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: G. Maas, 1902.

0— 0,8	Sand	Diluvium
0,8—14,2	Geschiebemergel	»
14,2—16,2	Sand	»
16,2—21,5	Geschiebemergel	»
21,5—27,0	Spatsand	»

3*. Bohrloch Mentschikal I, Bahnhof. (130,7 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 4,0	Sand	Diluvium
4,0—10,0	Spatsand	»
10,0—13,0	Sand	»
13,0—14,0	Grauer Geschiebemergel	»
14,0—15,0	» Tonmergel	»
15,0—17,0	» Geschiebemergel	»
17,0—21,0	Spatsand	»
21,0—38,0	Sand	»
38,0—39,0	Grauer Tonmergel	»
39,0—67,0	» Geschiebemergel	»
67,0—70,5	Brauner, feinsandiger Ton mit Kohlenresten	Tertiärscholle
70,5—80,0	Grauer Geschiebemergel	Diluvium
80,0—92,0	Brauner, schwach toniger, glimmerhaltiger Sand	Tertiär

4. Bohrloch Mentschikal II, Bahnhof. (130,7 m)
Bearbeiter und Einsender: G. Maas, 1902.

0— 3,0	Sand	Diluvium
3,0—15,2	Spatsand, wasserhaltig	»
15,2—17,9	Geschiebemergel	»
17,9—39,0	Spatsand	»

5*. Bohrloch Kl. Glisno bei Bruß.
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspekion Konitz I, 1902.

0— 1,5	Sand	Diluvium
1,5—10,0	Geschiebemergel	»
10,0—18,0	Spatsand	»

Blatt Nr. 10 Malachin.

1*. Bohrloch Kolonie Long bei Long, Brunnen des Schulgehöftes.
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspektion Konitz I, 1902.

0,5— 4,0	Lehm	Diluvium
4,0— 9,6	Geschiebemergel	»
9,6—11,0	Kies	»

2. Bohrloch Malachin, Schule.
Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 2,0	Sand	Diluvium

2,0—12,0	Geschiebemergel	Diluvium
12,0—15,0	Sand	»

Blatt Nr. 11. Long.

1. Bohrloch Königswiese, Oberförsterei.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1899.

0—17,5	Sand	Diluvium
17,5—20,0	Kies	»

Blatt Nr. 12. Czarnen.

1*. Bohrloch Ossowo bei Bordzichow, Kath. Schule. (110 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 0,2	Schwach humoser Sand	Diluvium
0,2— 2,3	Sand	»
2,3— 4,0	Sehr sandiger Lehm	»
4,0— 7,6	Kalkiger Sand	»
7,6—13,0	Spatsand	»
13,0—19,3	Kies	»
19,3—24,0	Spatsand	»
24,0— x	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 13. Pollnitz.

1. Bohrloch Försterei Steinberg der Oberförsterei Lindenberg.

Bearb.: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspektion Schlochau, 1904.

0— 0,4	Humoser Sand	Diluvium
0,4— 4,4	Sand, kalkfrei	»
4,4— 5,4	Spatsand	»
5,4—40,0	Geschiebemergel	»

2. Bohrloch Bergelau, Brennerei.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: A. Peters-Neufahrwasser, 1900.

0— 2,0	Sandiger Humus	Alluvium
2,0— 4,0	Kies	Diluvium
4,0— 6,0	Sand	»
6,0—17,0	Geschiebemergel	»
17,0—21,0	Kalkreicher Sand	»
21,0—22,0	Geschiebemergel	»
22,0—23,0	Sand	»
23,0—25,0	Kies	»
25,0—26,3	Spatsand	»

Wasser bis 3,5 m über Tage.

Blatt Nr. 14. Kl. Konitz.

1. Bohrloch Krojanten I bei Konitz, Brennerei. (153 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: O. Besch-Danzig, 1898.

0— 1,5	Humoser Sand	Diluvium
1,5— 7,0	Gelber Lehm	»
7,0—20,0	Grauer Geschiebemergel	»
20,0—21,2	Kalkiger Sand	»
21,2—60,0	Grauer Geschiebemergel	»
60,0—63,2	Kalkiger Sand	»
63,2—66,8	Geschiebemergel	»
66,8—70,0	Sand	»
70,0—77,0	Geschiebemergel	»
77,0—84,0	Weißer Quarzsand, kalkfrei	Tertiär

2*. Bohrloch Krojanten II, Bahnhof, Pumpstation. (149 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 0,3	Sand	Diluvium
0,3— 2,0	Kies	»
2,0— 13,0	Geschiebemergel	»
13,0— 14,0	Spatsand	»
14,0— 16,5	Geschiebemergel	»
16,5— 68,0	Kalkiger Sand	»
68,0— 69,5	Braunkohlenletten	Tertiärscholle
69,5— 75,0	Mittelkörniger, bräunlicher Quarzsand	»
75,0— 78,0	Sandiger Quarzkies	»
78,0— 81,2	Mittelkörniger, bräunlicher Quarzsand	»
81,2— 97,0	Geschiebemergel	Diluvium
97,0—112,4	Schwach kalkiger Sand	»
112,4—114,5	Tonmergel	»
114,5—130,0	Sand, kalkig	»
130,0—133,0	Mittelkörniger Quarzsand, kalkfrei	Tertiär
133,0—135,0	Hellgrauer, feinsandiger Ton, kalkfrei	»
135,0—138,0	Brauner Ton	»
138,0—144,0	Glimmerhaltiger Quarzsand	»
144,0—148,2	Glimmerarmer »	»
148,2—150,0	» Ton	»
150,0—173,0	Glimmerhaltiger Quarzsand	»
173,0—183,0	Grauer Quarzsand	»

3. Bohrloch Krojanten III, Bahnhof, Pumpstation. (149 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 1,5	Kies	Diluvium
1,5— 7,0	Geschiebemergel	»
7,0— 9,0	Grauer, kalkiger Sand	»
9,0—19,5	Geschiebemergel	»

19,5—34,0	Grauer, kalkiger Sand	Diluvium
34,0—34,3	Gerölle	»
34,3—34,9	Kalkiger Sand	»
34,9—35,9	Mergelsand	»
35,9—63,0	Kalkiger Sand	»
63,0—77,5	Grauer Spatsand	»
77,5—82,0	Geschiebemergel	»

4. Bohrloch Krojanten IV, Pumpstation. (149 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 0,5	Moormergel	Alluvium
0,5—14,0	Geschiebemergel	Diluvium
14,0—23,0	Kalkiger Sand	»
23,0—25,0	Geschiebemergel	»
25,0—29,0	Kalkiger Sand	»
29,0—40,5	Geschiebemergel	»
40,5—46,5	Mergelsand	»
46,5—53,0	Geschiebemergel	»
53,0—62,0	Kalkiger Sand	»
62,0—64,3	Geschiebemergel	»
64,3—66,0	Braunkohlenletten mit nordischen Geschieben	»
66,0—87,3	Geschiebemergel	»
87,3—88,0	Mergelsand	»
88,0—98,0	Spatsand	»

5*. Bohrloch Krojanten V, Bahnhof. (149 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 45,9	Geschiebemergel	Diluvium
45,9— 46,3	Kalkiger Sand	»
46,3— 54,8	Mergelsand	»
54,8— 73,2	Sand	»
73,2— 88,3	Geschiebemergel	»
88,3—100,2	Sand	»
100,2—109,6	Geschiebemergel	»
109,6—123,3	Sand	»
123,3—124,0	Geschiebemergel	»
124,0—130,5	Sand	»
130,5—136,7	Geschiebemergel	»
136,7—137,2	Spatsand	»
137,2—137,7	Geschiebemergel	»
137,7—145,6	Spatsand	»
145,6—145,7	Lignit mit Quarzsand und Lettenstreifen	Tertiär

6. Bohrloch Krojanten VI bei Konitz, Gutshof. (153 m)

Bearb.: G. Maas. Eins.: Westpr. Provinzialmuseum zu Danzig.

0— 1,0	Sand	Diluvium
1,0— 2,0	Kies	»

2,0— 3,0	Graugrüner Lehm	Diluvium
3,0— 5,0	» Geschiebemergel	»
5,0— 15,0	Grauer Geschiebemergel	»
15,0— 25,0	Sand	»
25,0— 28,0	Mergelsand	»
28,0— 29,0	Geschiebemergel	»
29,0— 30,0	Mergelsand	»
30,0— 40,0	Geschiebemergel	»
40,0— 47,0	Spatsand	»
47,0— 60,0	Sand	»
60,0— 71,8	Spatsand	»
71,8— 72,0	Sehr kohliger Sand	Tertiärscholle
72,0— 73,5	Grober Quarzsand, schwach kalkig	»
73,5— 75,5	Kalkiger Spatsand	Diluvium
75,5— 86,3	Geschiebemergel	»
86,3— 93,8	Kalkiger Spatsand	»
93,8—100,0	Mergelsand	»
100,0—104,0	Kalkiger Sand	»
104,0—107,0	Sand, kalkfrei	»
107,0—110,0	Grauer Ton, kalkfrei	»

7. Bohrloch Powalken bei Krojanten, Bahnhof. (148,2 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: G. Maas, 1902.

0— 1,3	Gelber Sand	Diluvium
1,3— 7,1	Kies	»
7,1—37,9	Geschiebemergel	»
37,9—41,6	Kalkiger Sand	»
41,6—54,5	Spatsand	»

Wasser steigt bis 39,5 m unter Tage.

8. Bohrloch Giegel. (ca. 165 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: G. Maas.

0— 7,0	Geschiebemergel	Diluvium
7,0— 8,0	Kies	»
8,0—50,0	Geschiebemergel	»
50,0—67,0	Grauer, lehmiger Kies und Sand, bezw. sehr sandiger Mergel	»
67,0—74,0	Mittelkörniger Quarzsand mit Feldspath und einzelnen Geschieben, kalkhaltig	»

9. Bohrloch Konitz, Korrigendenanstalt. (163 m)

Bearbeiter: G. Maas.

0— 2,0	Sand	Diluvium
2,0—55,0	Geschiebemergel	»
55,0—	Mittelkörniger Sand mit Braunkohlenstückchen, tertiäre Quarzsande und weiße Glimmer, kalkhaltig mit roten Feldspäten	»

10. Bohrloch Konitz, Korrigendenanstalt II bei Konitz. (ca. 163 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: G. Maas.

0—29,0	Proben fehlen	
29,0—32,0	Kies	Diluvium
32,0—35,4	Gerölle	
35,4—53,0	Geschiebemergel	»
53,0—54,5	Sand	»
54,5—60,0	Weißer Quarzsand mit Kohle	Tertiärscholle?
60,0—64,6	Grauer » » »	»
64,6—72,0	» » mit weißem Glimmer, sehr feinkörnig	»
72,0—75,0	Schwarze Letten	»
75,0—86,6	Feiner Quarzsand mit Glimmer, sehr wenig Feldspat	»
86,6—95,0	Weißer Quarzsand mit relativ viel Feldspat, stellenweise kalkhaltig	Diluvium?

11. Bohrloch Försterei Sandkrug bei Krojanten, (150 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1905.

0— 6,0	Proben fehlen	
6,0—18,0	Geschiebemergel mit Sandeinlagerung von 12—15 m	Diluvium
18,0—19,3	Kies	»

Blatt Nr. 16. Czersk.

1. Bohrloch Czersker Fließ bei Legbond, Kanalwärtergehöft. (122,5 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspektion Konitz I, 1902.

0— 8,0	Kalkfreier Sand	Diluvium
8,0—12,0	Kalkiger Sand	»

2. Bohrloch Czersk, Neues Amtsgericht. (130—132 m)
Bearbeiter: J. Behr. Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion Konitz.

0— 6,0	Geschiebelehm	Diluvium
6,0—16,0	Geschiebemergel	»
16,0—19,8	Kies	»

Die wasserführende Schicht liegt in 17,3—19,8 m Tiefe.

Blatt Nr. 17. Schlachta.

1*. Bohrloch Försterei Rosenthal bei Gr. Schliewitz. (120,2 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Oberförsterei Königsbruch, 1901.

0—10,0	Sand	Diluvium
10,0—24,5	Grauer Geschiebemergel	»
24,5—29,0	» » mit Kiesbänken	»
29,0—32,0	» »	»
32,0—39,0	Sand	»

Wasser ist klar, geschmacklos eisenfrei, steht 36 m hoch.

Blatt Nr. 18. Gr. Schliewitz.

1. Bohrloch Försterei Reußberg, Unterförsterei im Forstbezirk Hagenort.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1899.

0— 6,0	Proben fehlen	
6,0— 9,0	Kies	Diluvium
9,0—11,0	Grober Sand	»
11,0—12,0	Kies	»
12,0—13,0	Feiner Sand	»
13,0—23,0	Geschiebemergel	»
23,0—33,0	Feiner Sand	»

Blatt Nr. 19. Schlochau.

1. Bohrloch Firchau bei Schlochau, Schulgehöft. (150—155 m)

Bearb.: E. Meyer. Einsender: Kreisbauinspektion Schlochau, 1903.

0—14,7	Sand, von 10 m an kalkhaltig	Diluvium

Blatt Nr. 20. Konitz.

1. Bohrloch Schoenfeld I bei Konitz. (165—170 m)

Bearbeiter: G. Maas. Eiesender: E. Bieske.

0—16,0	Proben fehlen	
16,0—52,0	Grauer Geschiebemergel	Diluvium
52,0—62,3	Kalkiger Sand	»

2. Bohrloch Schoenfeld II bei Konitz, Gutshof. (167—170 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: E. Bieske.

0—25,0	Proben fehlen	
25,0—63,5	Geschiebemergel	Diluvium

3. Bohrloch Gr. Paglau bei Konitz, Kgl. Domäne. (150—155 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1905.

0— 0,5	Sand	Diluvium
0,5— 5,0	Geschiebemergel	»
5,0— 5,4	Kies	»
5,4—12,8	Geschiebemergel	»
12,8—13,4	Mergeliger Sand	»
13,4—15,3	Geschiebemergel	»
15,3—15,8	Mergeliger Sand	»

Blatt Nr. 21. Reetz.

1*. Bohrloch Sternau bei Neukirch, Gutshof. (145 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: O. Besch-Danzig, 1902.

0—25,9	Proben fehlen	
25,9—33,6	Geschiebemergel	Diluvium
33,6—40,0	Spatsand mit Lignitspuren	»
40,0—45,1	Spatsand	»

Blatt Nr. 22. Schüttenwalde.

1. Bohrloch Kelpin, Schule. (135—140 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1898.

0— 3,5	Geschiebemergel	Diluvium
3,5— 6,3	Sand	»
6,3—13,3	Kies	»
13,3—16,3	Sand	»
16,3—21,8	Kies	»
21,8—27,4	Sand	»
27,4—33,4	Steiniger Kies	»
33,4—36,5	Sand	»
36,5—37,1	Geschiebemergel	»
37,1— ?	Tonmergel	»

2. Bohrloch Kelpin bei Spitzer. (135—140 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

1,0— 30,0	Geschiebemergel	Diluvium
30,0— 95,0	Sand	»
95,0—165,0	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 24. Lorsk.

1*. Bohrloch Klinger I bei Osche, rechts vom Schwarzwasser. (65,1 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 0,5	Humoser Sand	Alluvium
0,5— 4,0	Geschiebemergel	Diluvium
4,0— 4,5	Kalkiger Sand	»
4,5—14,5	Spatsand	»
14,5—16,0	Kies	»
16,0—20,0	Sand	»

2*. Bohrloch Klinger II bei Osche, rechtes Ufer des Schwarzwassers. (64,2 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 0,7	Sandiger Humus	Alluvium
0,7—11,5	Spatsand	Diluvium
11,5—12,5	Kies	»
12,5—15,5	Kalkiger Sand	»
15,5—20,0	Kalkiger Spatsand	»

3*. Bohrloch Klinger III bei Osche, linkes Ufer des Schwarzwassers. (64,1 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 0,7	Sandiger Humus	Alluvium
0,7— 1,5	Kies	Diluvium
1,5—20,0	Kalkiger Sand	»

4*. Bohrloch Klinger IV bei Osche, linkes Ufer des Schwarzwassers. (65,8 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 3,0	Geschiebemergel	Diluvium
3,0—20,0	Kalkiger Sand	»

5*. Bohrloch Försterei Schwarzwasser bei Klinger. (84 m)

Bearb.: G. Maas. Eins.: Kgl. Oberförst. Charlottenthal, 1901—1902.

0— 3,0	Sand	Diluvium
3,0— 5,0	Kies	»
5,0—16,0	Sand	»
16,0—33,0	Grauer Geschiebemergel	»
33,0—38,0	» Tonmergel	»
38,0—40,0	» Geschiebemergel	»
40,0—44,0	» Tonmergel	»
44,0—71,0	» Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 26. Kamin.

1. Bohrloch Drausnitz.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1894.

1,0— 1,2	Geschiebemergel	Diluvium
1,2— 3,7	Sand	»
3,7— 5,7	Feiner Kies	»
5,7— 9,6	Mergelsand	»
9,6— 9,8	Grober Kies	»
9,8—17,0	Geschiebemergel	»
17,0—18,5	Sand	»
18,5—23,0	Kies	»

2. Bohrloch Gr. Zirkwitz bei Kamin.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Schäffer, 1900.

0—23,0	Proben fehlen	
23,0—28,0	Grauer Geschiebemergel	Diluvium
28,0—30,0	» Tonmergel	»
30,0—38,0	Geschiebemergel	Diluvium
38,0—42,0	Sand	»
42,0—43,5	Kies	»
43,5—44,5	Kalkiger Sand	»
44,5—46,2	» Spatsand	»

Blatt Nr. 27. Jehlenz.

1. Bohrloch Bladau bei Tuchel, Schmiede. (134 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: G. Maas.

0—10,0	Geschiebemergel	Diluvium
10,0—11,0	Spatsand	»
11,0—12,0	Kies	»

Blatt Nr. 28. Tuchel.

1*. Bohrloch Neutuchel I bei Tuchel, nahe der Brauerei. (108 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: G. Maas.

0— 3,0	Sand	Diluvium
3,0—10,0	Geschiebemergel	»
10,0—13,0	Sand	»
13,0—19,5	Geschiebemergel	
19,5—21,0	Grauer Ton	Tertiärscholle
21,0—21,5	Braunkohle	»
21,5—22,5	Quarzsand	»
22,5—29,0	Geschiebemergel	Diluvium
29,0—30,0	Kies	

2. Bohrloch Doebelsheide bei Szumionza, Försterei. (102,5 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Oberförsterei Sommersin, 1901.

0— 0,2	Humoser Sand	Diluvium
0,2— 1,5	Gelblicher Sand	»
1,5— 2,2	Brauner Lehm	»
2,2— 4,2	Geschiebemergel	»
4,2—10,4	Kalkiger Sand	»

3. Bohrloch Tuchel, Krankenhaus. (105—110 m)
Bearbeiter: K. Keilhack.

1,0—40,0	Geschiebemergel	Diluvium
40,0—50,0	Feiner, weißer Sand	»
50,0—56,0	Kies mit Wasser	»

4. Bohrloch Tuchel bei Wall. (105—110 m)
Bearbeiter: K. Keilhack.

1,0—10,0	Geschiebemergel	Diluvium
10,0—21,0	Sand	»
21,0—66,0	Geschiebemergel	»
66,0—79,0	Wasserführender Kies	»

5. Bohrloch Tuchel bei Lehmann. (105—110 m)
Bearbeiter: K. Keilhack.

0—12,0	Schutt	
12,0—20,0	Sand	Diluvium
20,0—56,0	Geschiebemergel	»
56,0—70,0	Sand, etwas kiesig	»
70,0—80,0	Wasserführender Kies	»

Blatt Nr. 29. Lindenbusch.

1*. Bohrloch Försterei Bismarckheide bei Kl. Gatzno. (ca. 115 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspektion Konitz I, 1902.

0— 1,6	Sand	Diluvium
1,6— 3,0	Gelber Lehm	»
3,0— 7,5	Grauer Geschiebemergel	»
7,5—16,5	Spatsand, wasserführend	»

2*. Bohrloch Först. Grünhof bei Zielonka. (122 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Stargardt-Tuchel, 1902.

0— 1,0	Sand	Diluvium
1,0— 2,5	Geschiebemergel	»
2,5— 4,5	Spatsand	»
4,5—11,0	Geschiebemergel	»
11,0—26,0	Spatsand	»

3. Bohrloch Marienthal bei Ebensee, Insel. (ca. 103 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1895.

0—40,0	Feiner, meist kalkhaltiger Sand, z. T. mit Braunkohlen und Lignitbeimengungen	Alluvium

4. Bohrloch Zielonka bei Schwetz, Schulbrunnen. (115 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Stargardt-Tuchel, 1905.

0—10,0	Sand	Diluvium
10,0—18,0	Geschiebemergel	»
18,0—22,0	Sand	»
22,0—26,0	Kies	»

Blatt Nr. 31. Gr. Lutau.

1. Bohrloch Illowo, Gendarmeriewohnhhaus.
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1905.

0— 0,6	Lehmiger Sand	Diluvium
0,6—24,2	Geschiebemergel	»
24,2—24,6	Kiesiger Sand	»
24,6—27,6	Geschiebemergel	»
27,6—30,3	Feiner, unten kiesiger Sand	»
30,3—31,3	Feiner Kies mit viel Kreidekalk	»

Blatt Nr. 33. Monkowarsk.

1. Bohrloch Gostoczyn, Abbau.
Bearbeiter: K. Keilhack. Eins.: Kreisausschuß-Tuchel, 1895.

1,0—18,0	Sand	Diluvium
18,0—50,0	Geschiebemergel	»
50,0—71,0	Sand	»
71,0—80,0	Wasserführender Kies	»

2. Bohrloch Gr. Klonia bei Gostoszyn bei Rat Aly. (ca. 145 m)
Bearbeiter: K. Keilhack.

1,0—10,0	Geschiebemergel	Diluvium
10,0—20,0	Feiner Kies	»
20,0—50,0	Geschiebemergel	»

3*. Bohrloch Toklanowo I bei Waldau, Schule. (ca. 140 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903

0— 0,2	Lehmiger Sand	Diluvium
0,2— 4,0	Gelbbrauner Lehm	»
4,0—28,3	Geschiebemergel	»
28,3—29,0	Kies	»
29,0—70,0	Geschiebemergel	»
70,0—72,6	Grau und rot geflammter Ton	Tertiär
72,6—77,3	» » gelbbraun geflammter Ton	»
77,3—79,0	Grauer Ton	»

4. Bohrloch Toklanowo II bei Waldau, Schule. (ca. 140 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 4,0	Gelbbrauner Lehm	Diluvium
4,0—26,8	Geschiebemergel	»
26,8—28,7	Kies	»
28,7—29,0	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 37. Vandsburg.

1. Bohrloch Vandsburg I, 75 m östl. des Punktes 34,880 km der Bahnstrecke Nakel-Konitz.
Bearb.: G. Maas. Einsender: Bahnmeister Pelzer-Vandsburg, 1902.

0— 0,3	Lehmiger Sand	Diluvium
0,3— 5,0	Lehm	»
5,0—31,0	Sand	»
31,0—41,0	Spatsand	»

2*. Bohrloch Vandsburg II, 42,885 km der Chaussee Vandsburg-Zempelburg.
Bearb: G. Maas. Einsender: Bahnmeister Pelzer-Vandsburg, 1902.

0— 0,3	Lehmiger Sand	Diluvium
0,3—31,0	Geschiebemergel	Diluvium
31,0—39,5	Kalkiger Sand	»
39,5—43,0	Spatsand	»

Blatt Nr. 41. Schirotzken.

1. Bohrloch Lowinnek bei Schierotzken, Gutshof. (93—95 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Landratsamt Schwetz, 1903.

0—22,0	Grauer Geschiebemergel	Diluvium
22,0—23,0	Brauner Tonmergel	»
23,0—29,0	Grauer Geschiebemergel	»
29,0—32,0	Brauner Tonmergel	»
32,0—45,0	Spatsand	»
45,0—50,0	Kies	»

Blatt Nr. 42. Bagniewo.

1. Bohrloch Malecechowo, Schulgehöft. (ca. 90 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Papendick in Schönau, 1904.

0—10,5	Brunnenschacht	
10,5—16,0	Sand	Diluvium
16,0—24,0	Geschiebemergel	»
24,0—42,0	Sand	»

Blatt Nr. 46. Wielno. (Wielno)

1*. Bohrloch Goscieradz 39 bei Wielno.
Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 4,5	Geschiebemergel	Diluvium
4,5— 5,6	Kies	»
5,6—10,4	Sand	»
10,4—35,0	Geschiebemergel	»
35,0—53,0	Sand	»
53,0—55,5	Probe fehlt	
55,5—79,7	Flammenton	Miocän
79,7—82,8	Feiner Sand	»

2. Bohrloch Goscieradz 40 bei Wielno.
Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 0,4	Lehmiger Sand	Diluvium
0,4— 6,8	Geschiebemergel	»
6,8—11,8	Tonmergel	»
11,8—13,7	Mergelsand	»
13,7—19,9	Sand	»
19,9—20,0	Braunkohlengeröll	»
20,0—26,0	Sand	»
26,0—28,4	Kies	»
28,4—36,5	Geschiebemergel	»
36,5—54,0	Sand	»
54,0—54,4	Kies	»
54,4—79,0	Ton (Flammenton)	Miocän
79,0—80,0	Feinsandige Schmierkohle	»
80,0—81,0	Braunkohle	»
81,0—81,4	Feiner, grauer Sand	»

Blatt Nr. 50. Nakel.

1. Bohrloch Josephinen bei Nakel. (60 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 4,0	Proben fehlen	
4,0—28,5	Sand von verschiedener Korngröße	Diluvium

2*. Bohrloch Nakel a/Netze, S. Hermann'sche Brauerei. (60–70 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 1,5	Humoser Sand	Diluvium
1,5— 4,0	Geschiebelehm	»
4,0— 7,0	Kies	»
7,0— 9,5	Sand	»
9,5—32,5	Geschiebemergel	»
32,5—37,5	Kies	»
37,5—40,5	Geschiebemergel	
40,5—41,5	Kalkiger Sand	
41,5—44,0	Geschiebemergel	»
44,0—53,8	Spatsand	»
53,8—54,5	Geschiebemergel	»
54,5—56,0	Kies	»
56,0—61,0	Geschiebemergel	
61,0—71,0	Kalkiger Sand	»
71,0—77,0	Spatsand	»

Blatt Nr. 56. Szaradowo.

1*. Bohrloch Szaradowo II. (76 m)
Bearbeiter: A. Jentzsch.

0— 0,2	Humose Krume	Alluvium
0,2— 6,0	Sand	»
6,0— 9,0	Kies	Diluvium
9,0—37,0	Sand	»
37,0—43,8	Kies	»
43,8—50,0	Sand	»
50,0—51,0	Geschiebemergel	»

Gradabteilung 33 (Westpreußen und Posen).

Blatt Nr. 1. Pinschin.

1. Bohrloch Briesen bei Summin.
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 0,5	Schutt	
0,5— 2,5	Kies	Diluvium
2,5—10,8	Geschiebemergel	»
10,8—12,8	Kies	»
12,8—15,9	Geschiebemergel	»
15,9—17,6	Kies	»
17,6—33,4	Sand mit Kiesbänkchen	»

2. Bohrloch Summin bei Pr. Stargard, Rittergut.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Gutsverwaltg. Summin, 1905

0—1,5	Geschiebelehm	Diluvium
1,5—2,5	Sand	»
2,5—15,0	Geschiebemergel	»
15,0—17,0	Sand	»
17,0—27,0	Tonmergel	»
27,0—33,0	Geschiebemergel	»
33,0—36,0	Sand	»

3. Bohrloch Kleschkau bei Pr. Stargard, Bahnsteig.

Bearbeiter: E. Meyer. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1905.

0—2,0	Kies mit Geschiebemergelbrocken	Diluvium
2,0—6,2	Geschiebemergel	»
6,2—15,4	Sand, unten mit Kiesbänkchen	»
15,4—?	Geschiebemergel	»

Alle Schichten kalkhaltig.

4. Bohrloch Jeseritz.

Bearbeiter: K. Keilhack.

2,0—8,0	Geschiebemergel	Diluvium
8,0—10,0	Kies	»
10,0—20,0	Geschiebemergel	»
20,0—24,0	Kiesiger Sand	»
24,0—34,0	Geschiebemergel	»
34,0—41,0	Kies	»

5*. Bohrloch Jeseritz I bei Gr. Pinschin.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0—0,4	Lehmiger Sand	Diluvium
0,4—5,4	Brauner Lehm	»
5,4—19,6	Spatsand	»
19,6—21,3	Grauer Geschiebemergel	»
21,3—29,3	Spatsand	»
29,3—34,1	Geschiebemergel	»
34,1—35,2	Kalkiger Sand	»
35,2—38,7	Grauer Geschiebemergel	»
38,7—44,0	Spatsand	»

6*. Bohrloch Jeseritz II bei Gr. Pinschin.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0—0,3	Lehmiger Sand	Diluvium
0,3—3,4	Lehm	»
3,4—16,4	Grauer Geschiebemergel	»
16,4—19,0	Spatsand	»
19,0—32,5	Geschiebemergel	»

32,5—37,5	Kalkiger Sand	Diluvium
37,5—40,0	Spatsand	»
40,0—50,0	Grauer Tonmergel	»

7*. Bohrloch Jeseritz III bei Gr. Pinschin.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0—14,1	Geschiebemergel	Diluvium
14,1—16,3	Spatsand	»
16,3—24,5	Kies	»
24,5—25,1	Grauer Tonmergel	»
25,1—28,7	Kies	»
28,7—51,5	Feinsandiger Tonmergel, grau	»
51,5—57,5	Spatsand	»

8. Bohrloch Jeseritz IV bei Gr. Pinschin.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0—16,0	Geschiebemergel	Diluvium
16,0—20,0	Sand	»
20,0—22,0	Spatsand	»
22,0—25,0	Kies	»
25,0—33,0	Geschiebemergel	»
33,0—40,5	Spatsand	»
40,5—42,0	Geschiebemergel, wasserhaltig	»

Blatt Nr. 2. Pr. Stargard.

1. Bohrloch Kgl. Landgestüt bei Pr. Stargard,
Brunnen I am Stall 1.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion, 1905.

0— 3,7	Sand	Diluvium
3,7— 6,0	Kies	»
6,0— 39,0	Geschiebemergel	»
39,0— 74,0	Tonmergel	»
74,0— 81,0	Geschiebemergel	»
81,0— 88,0	» , sandig od. feiner mergeliger Sand	»
88,0— 89,6	Geschiebemergel	»
89,6— 93,0	Tonmergel	»
93,0— 97,0	Geschiebemergel	»
97,0—101,0	Tonmergel	»
101,0—102,3	Mergelsand	»
102,3—105,6	Feiner Sand, wasserführend	»

2. Bohrloch Kgl. Landgestüt bei Pr. Stargard,
Brunnen II am Stall 2.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion, 1905.

0— 6,5	Sand	Diluvium
6,5—30,7	Geschiebemergel	»
30,7—33,0	Feiner Kies	»

3. Bohrloch Kgl. Landgestüt bei Pr. Stargard, Brunnen III am Maschinenhause.
Bearbeiter: K. Keilhack.
Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion Pr. Stargard, 1905.

0— 7,0	Sand	Diluvium
7,0—16,3	Geschiebemergel	»
16,3—33,5	Feiner, unten kiesiger Sand	»

4. Bohrloch Kl. Jablau, Schulbrunnen. (ca. 80 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 0,6	Lehmiger Sand	Diluvium
0,6— 3,7	Lehm	»
3,7—10,0	Geschiebemergel	»
10,0—12,1	Tonmergel	»
12,1—12,3	Sand	»
12,3—14,7	Geschiebemergel	»
14,7—15,4	Sand	»
15,4—19,8	Geschiebemergel	»
19,8—25,0	Kies und Sand	»

5. Bohrloch Gr. Jablau an der Brennerei. (ca. 80 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: A. Peters-Neufahrwasser.

0— 4,0	Proben fehlen	
4,0— 8,0	Sand	Diluvium
8,0—18,5	Geschiebemergel	»
18,5—21,5	Kies	»
21,5—52,0	Tonmergel	»
52,0—54,0	Kies	»
54,0—62,0	Sand	»

6. Bohrloch Gr. Jablau I bei Pr. Stargard. (ca. 80 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0—15,0	Nicht eingesandt	
15,0—26,2	Geschiebemergel	Diluvium
26,2—26,5	Sand	»
26,5—27,0	Geschiebemergel	»
27,0—32,0	Sand, nach der Tiefe in Kies übergehend	»

7*. Bohrloch Gr. Jablau II bei Pr. Stargard. (ca. 80 m)
Bearbeiter: K. Keilhack, 1896.

0— 1,0	Fehlt	
1,0—17,0	Tonmergel	Diluvium
17,0—18,5	Sand	»
18,5—21,6	Geschiebemergel	»
21,6—46,0	Sand	»
43,0—55,0	Tonmergel	»
55,0—60,0	Sand	»
60,0—74,0	Kalkreicher Kies	»

8. Bohrloch Gr. Jablau III bei Pr. Stargard. (ca. 80 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1898.

0— 4,0	Proben fehlen	
4,0—32,0	Geschiebemergel	Diluvium
32,0—32,2	Kies	»
32,2—34,0	Geschiebemergel	»
34,0—35,5	Kies	»
35,5—38,0	Sand	»
38,0—52,0	Kies	»

9. Bohrloch Conradstein bei Pr. Stargard. Brunnen III der Provinzial-Irrenanstalt. (ca. 100 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 9,0	Sand	Diluvium
9,0—15,0	Glimmerreicher Feinsand	»
15,0—18,0	Tonmergel	»
18,0—26,0	Geschiebemergel	»
26,0—27,0	Tonmergel	»
27,0—28,0	Mergelsand	»
28,0—29,0	Feiner Sand	»
29,0—32,0	Tonmergel	»
32,0—37,0	Geschiebemergel	»
37,0—38,0	Sandiger Kies	»
38,0—39,0	Geschiebemergel	»
39,0—46,0	Sand, z. T. mit Kiesbänkchen	»
46,0—50,0	Sandiger Kies mit Steinen	»

10. Bohrloch Conradstein bei Pr. Stargard. Brunnen IV der Provinzial-Irrenanstalt. (ca. 100 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 3,0	Geschiebemergel	Diluvium
3,0— 6,0	Sand	»
6,0—11,0	Geschiebemergel	»
11,0—17,0	Feiner Sand	»
17,0—23,0	Glimmerreicher Feinsand bis Mergelsand	»
23,0—31,0	Tonmergel	»
31,0—57,0	Geschiebemergel	»
57,0—62,0	Kies	»
62,0—74,0	Geschiebemergel	»
74,0—75,0	Sand	»
75,0—76,0	Geschiebemergel	»
76,0—91,0	Sand	»

11. Bohrloch Conradstein bei Pr. Stargard. Brunnen V der Provinzial-Irrenanstalt. (ca. 100 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 1,0	Fehlt	
1,0— 4,0	Geschiebemergel	Diluvium
4,0— 6,0	Tonmergel	»
6,0—15,0	Geschiebemergel	»
15,0—17,0	Tonmergel	»
17,0—19,0	Geschiebemergel	»
19,0—21,0	Kies	»
21,0—24,0	Geschiebemergel	»
24,0—25,0	Tonmergel	»
25,0—26,0	Geschiebemergel	»
26,0—37,5	Kies	

12. Bohrloch Herrmannshof am Viehstall. (ca. 115 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: A. Peters-Neufahrwasser.

0— 7,2	Proben fehlen	
7,1— 8,2	Sand	Diluvium
8,5— 9,0	Geschiebemergel	»
9,0—10,0	Sand	»
10,0—26,0	Geschiebemergel	»
26,0—32,0	Tonmergel	»
32,0—38,0	Geschiebemergel	»
38,0—50,0	Sand	»

13. Bohrloch Owitz I. (ca. 85 m).

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0—11,0	Geschiebemergel	Diluvium
11,0—12,0	Sand	»
12,0—17,0	Geschiebemergel	Diluvium
17,0—35,0	Sand und Kies	»

14. Bohrloch Owitz bei Pr. Stargard, Rittergut. (ca. 85 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges. Danzig, 1905.

0— 0,7	Lehm mit Bauschutt	
0,7— 4,0	Geschiebemergel	Diluvium
4,0—10,3	Kiesiger Sand, oben mit Stücken porösen Kalks	»
10,3—19,0	Geschiebemergel	»
19,0—32,0	Sand	»
32,0—32,2	Geschiebemergel	»

15. Bohrloch Owitz II. (ca. 85 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1895.

0— 1,0	Mergeliger Sand	Diluvium
1,0— 7,4	Kies und Sand	»
7,4— 7,9	Tonmergel	»
7,9—11,9	Geschiebemergel	»
11,9—32,0	Sand	»

16. Bohrloch Owitz III. (ca. 85 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 1,0	Proben fehlen	
0,0— 2,5	Kies	Diluvium
2,5— 6,4	Sand	»
6,4—11,3	Tonmergel	»
11,3—25,0	Kies	»

17*. Bohrloch Fröde, Vorwerk. (ca. 112 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

0—14,0	Proben fehlen	
14,0—20,0	Tonmergel	Diluvium
20,0—24,0	Geschiebemergel	»
24,0—26,0	Tonmergel	»
26,0—34,0	Kies	»
34,0—50,0	Sand	»
50,0—52,0	Geschiebemergel	»
52,0—56,0	Sand	»
56,0—78,0	Geschiebemergel	»
78,0—87,5	Feiner Sand	»
87,5—91,5	Feiner Kies	»
91,5—91,7	Sand	»

18. Bohrloch Pr. Stargard, Winkelhausens Spritbassin. (90—100 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: A. Peters-Neufahrwasser, 1898.

0— 6,0	Geschiebemergel	Diluvium
6,0— 8,0	Feiner Sand	»
8,0—14,0	Glimmersand	Diluvium
14,0—20,0	Tonmergel	»
20,0—38,0	Geschiebemergel	»
38,0—42,0	Tonmergel	»
42,0—60,0	Geschiebemergel	»
60,0—62,0	Tonmergel	»
62,0—75,0	Sand	»

19. **Bohrloch Pr. Stargard, I. Brunnen in der Fabrik von Winkelhausen.** (90—100 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: A. Peters-Neufahrwasser, 1898.

0—10,0	Kiesiger Sand	Diluvium
10,0—14,0	Tonmergel	»
14,0—36,0	Geschiebemergel mit kiesigen Einlagerungen	»
36,0—44,0	Sand	»
44,0—46,0	Tonmergel	»
46,0—50,0	Geschiebemergel	»
50,0—66,0	Sand	»

20. **Bohrloch Pr. Stargard, II. Brunnen in der Fabrik von Winkelhausen.** (90—100 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: A. Peters-Neufahrwasser, 1898.

0—10,0	Kiesiger Sand	Diluvium
10,0—18,0	Tonmergel	»
18,0—40,0	Geschiebemergel	»
40,0—42,0	Sand	»
42,0—46,0	Geschiebemergel	»
46,0—52,0	Tonmergel	»
52,0—54,3	Geschiebemergel	»
54,0—60,0	Sand	»
60,0—68,0	Kies	»
68,0—76,4	Sand	»

21*. **Bohrloch Pr. Stargard, III. Brunnen in der Fabrik von Winkelhausen, 60 m von Brunnen I und II entfernt.** (90—100 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: A. Peters-Neufahrwasser, 1899.

0—44,0	Geschiebemergel	Diluvium
44,0—48,0	Sand, unten kalkhaltig	
48,0—56,0	Tonmergel	
56,0—66,0	Sand	
66,0— ?	Kies	

22*. **Bohrloch Pr. Stargard, Friedrichstr. 42.** (90—100 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: A. Peters, Neufahrwasser, 1898.

0— 8,0	Proben fehlen	
8,0— 9,0	Geschiebemergel	Diluvium
9,0—13,0	Tonmergel	
13,0—45,0	Geschiebemergel	»
45,0—61,0	Sand, unten mit Steinen	

23*. **Bohrloch Pr. Stargard, Pfarrhaus St. Johann.** (110—120 m)

Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: O. Besch-Danzig, 1902.

0—4,5	Geschiebemergel	Diluvium
4,5— 5,5	Sand	»

5,5—11,4	Geschiebemergel	Diluvium
11,4—13,0	Tonmergel	
13,0—17,3	Sand	
17,3—24,0	Geschiebemergel	
24,0—54,6	Kies und Sand	
54,6—67,5	Geschiebemergel	»
67,5—70,5	Kies	»

24. Bohrloch Pr. Stargard, Schlachthaus. (90—100 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 6,0	Nicht eingesandt	
6,0—17,4	Geschiebemergel	Diluvium
17,4—25,5	Feiner Kies	»
25,5—48,4	Geschiebemergel	
48,4—49,6	Kies	
49,6—50,6	Geschiebemergel	
50,6—62,0	Sand, kalkhaltig, unten mit Lignit	
62,0—66,0	Geschiebemergel	
66,0—68,7	Sand	

25. Bohrloch Pr. Stargard, Amt. (90—100 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: A. Peters-Neufahrwasser, 1898.

0— 5,5	Proben fehlen	
5,5—20,7	Geschiebemergel	Diluvium
20,7—22,5	Kies	»
22,5—30,0	Geschiebemergel	»
34,0—41,0	Tonmergel Geschiebemergel Sand	» »
41,0—48,0	Sand, unten kiesig	»
48,0—54,0	Kies	»

26. Bohrloch Pr. Stargard, Brauerei. (90—100 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 1,0	Proben fehlen	
1,0—40,0	Sand	Diluvium
40,0—43,0	Geschiebemergel	»
43,0—48,0	Geflammter Tonmergel	
48,0—63,0	Sand	»

27. Bohrloch Pr. Stargard, Schützenhaus. (ca. 85 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 1,0	Proben fehlen	
1,0— 5,7	Feiner Sand und Geschiebemergel	Diluvium
5,7—11,0	Kies	»

11,0—20,0	Sand	Diluvium
20,0—32,2	Geschiebemergel	»
32,2—34,2	Sand	»

28. Bohrloch Pr. Stargard, Gestütsplatz I. (90—100 m).

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion Pr. Stargard, 1894.

0— 4,0	Kies	Diluvium
4,0— 5,0	Sand	»
5,0— 6,0	Kies	»
6,0— 7,0	Kiesiger Sand	»
7,0—10,0	Feinsandiger Tonmergel	»
10,0—17,0	Geschiebemergel	»
17,0—24,0	Kiesiger Sand	»
24,0—26,0	Geschiebemergel	»
26,0—29,0	Grober, kiesiger und feiner Sand	»
29,0—30,0	Geschiebemergel	»
30,0—33,0	Sand	»
33,0—34,0	Geschiebemergel	»
34,0—35,0	Kies	»
35,0—37,0	Geschiebemergel	»
37,0—38,0	Kies	»
38,0—39,0	Sand	»
39,0—42,0	Geschiebemergel	»
42,0—43,0	Mergelsand	»
43,0—45,0	Tonmergel	»
45,0—46,0	Mergelsand	»
46,0—50,0	Geschiebemergel	»
50,0—58,0	Mergelsand	»
58,0—65,0	Tonmergel	»

29. Bohrloch Pr. Stargard, Gestütsplatz II. (90—100 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 6,0	Sand		Diluvium
6,0— 9,0	Tonmergel		»
9,0— 24,0	Geschiebemergel		»
24,0— 37,0	Sand		»
37,0— 44,0	Geschiebemergel		»
44,0— 72,0	Tonmergel		»
72,0— 77,5	Geschiebemergel		»
77,5— 86,5	Fast kalkfreier, feiner Sand	Interglazial?	»
86,5— 88,0	Kalkfreier Sand	Interglazial?	»
88,0—113,5	Kalkfreier Ton	Interglazial?	»

113,5—124,5	Kalkreicher Feinsand	Diluvium
124,5—134,0	Kalkhaltiger Sand	
134,0—147,0	Feinsandiger Tonmergel	»
147,0—151,2	Sand, mit einzelnen Kalkkörnchen, durch kohlenlettenartigen Ton verkittet	Miocän?
151,2—155,5	Reiner Quarzsand	»

30. Bohrloch Pr. Stargard I. (90—100 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 1,0	Moorerde	Alluvium
1,0—23,5	Kies und Sand, wechsellagernd	Diluvium
23,5—27,5	Tonmergel	»
27,5—28,5	Sand	»
28,5—29,0	Tonmergel	»
29,0—32,0	Geschiebemergel	»
32,0—35,0	Sand	»
35,0—37,0	Geschiebemergel	»
37,0—38,0	Sand	»
38,0—62,0	Feinsandiger Tonmergel	»

31. Bohrloch Pr. Stargard II. (90—100 m)

Barbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 1,0	Moorerde	Alluvium
1,0— 4,0	Sand	Diluvium
4,0—17,0	Sandiger Kies	»

32*. Bohrloch Saaben bei Pr. Stargard, Schule. (110—115 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: O. Besch-Danzig, 1903.

0— 4,0	Geschiebemergel	Diluvium
4,0— 5,6	Spatsand	»
5,6— 6,4	Geschiebemergel	»
6,4— 8,4	Graurötlicher, bändertonartiger Tonmergel	»
8,4— 9,0	Gelber feinsandiger Tonmergel	»
9,0—12,0	Spatsand	»
12,0—13,8	Mergelsand	»
13,8—18,7	Grauer Geschiebemergel	»
18,7—27,0	Spatsand	»
27,0—28,6	Kies	»
28,6—43,7	Spatsand	»
43,7—51,0	Geschiebemergel	»
51,0—54,0	Spatsand	»
54,0—68,0	Mergelsand	»
68,0—73,7	Geschiebemergel	»
73,7—74,2	Rötlicher Tonmergel	»

74,2—74,4	Spatsand	Diluvium
74,4—75,5	Grauer Geschiebemergel	»
75,5—90,5	Grauer Sand	»
90,5—91,6	Spatsand	»

33*. Bohrloch Dorotheenhof bei Pr. Stargard. (80—90 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: E. Bieske-Königsberg, 1902.

0— 0,5	Lehmiger Sand	Diluvium
0,5— 3,0	Lehm	»
3,0— 4,0	Geschiebemergel	»
4,0—10,3	Spatsand	»
10,3—17,0	Kalkiger Sand	»
17,0—20,0	Grauer und rötlicher, bändertonartiger Tonmergel	»
20,0—21,0	Grauer Geschiebemergel	»
21,0—25,0	Grauer, schwach toniger, kalkiger Sand, bei 24 bis 25 m mit einem großen *Planorbis*	»
25,0—33,5	Spatsand	»

34. Bohrloch Pelplin, Oberförsterei. (ca. 75 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1900.

0— 0,8	Geschiebelehm	Diluvium
0,8—34,1	Sand	»
34,1—39,2	Tonmergel	»
39,2—53,8	Sand	»

Blatt Nr. 3. Pelplin.

1*. Bohrloch Adl. Liebenau I. (ca. 55 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1899.

0— 0,5	Schwarzerde	Diluvium
0,5— 30,6	Geschiebemergel	»
30,6— 38,0	Mergeliger Kies	»
38,0— 52,0	Geschiebemergel	»
52,0—110,0	Mergelsand	»
110,0—120,0	Sand	»

2*. Bohrloch Adl. Liebenau II. (ca. 55 m)
Bearbeiter: W. Wolff. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 6,8	Deckton	Diluvium
6,8—23,9	Sand	»
23,9—26,3	Geschiebemergel	»
26,3—31,2	Sand und Kies	»

3*. Bohrloch Gremblin bei Pelplin. (ca. 52 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: O. Besch-Danzig, 1902.

0—15,0	Graubrauner Geschiebemergel	Diluvium
15,0—34,6	Weißlicher Spatsand	»

4. Bohrloch Gr. Gartz bei Besitzer Kiepp. (ca. 40 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: O. Besch-Danzig, 1903.

0—12,3	Proben fehlen	
12,3—19,3	Kalkiger Sand	Diluvium
19,3—24,1	Grauer Geschiebemergel	
24,1—24,5	Spatsand	

5. Bohrloch Rauden. (ca. 55 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1899.

0— 2,0	Proben fehlen	
2,0—19,0	Geschiebemergel	Diluvium
19,0—45,0	Sand	»
45,0—50,0	Feiner Kies	»

6. Bohrloch Gemeinde Adl. Rauden. (ca. 55 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1905.

0— 1,0	Humoser, lehmiger Sand, schwarzerdeartig . . .	Diluvium
1,0—30,0	Geschiebemergel	»
30,0—37,0	Sand	»
37,0—39,0	Geschiebemergel	»
39,0—40,5	Kiesiger Sand	»
40,5—43,0	Kies	»

7. Bohrloch Adl. Rauden. (ca. 55 m).

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1904.

0—20,1	Sand mit einer Toneinlagerung, unten z. T. kiesig.	Diluvium

8. Bohrloch Rauden bei Gutsbesitzer Steiner, im Garten. (ca. 55 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: A. Peters-Neufahrwasser.

0— 2,0	Geschiebelehm	Diluvium
2,0— 4,0	Sand	»
4,0— 6,0	Kies mit viel Kreidegeröll	»
6,0—12,0	Geschiebemergel	»
12,0—14,0	Mergelsand	»
14,0—18,0	Geschiebemergel	»
18,0—22,0	Tonmergel	»
22,0—24,0	Mergelsand	»
24,0—26,0	Kies	»
26,0—28,0	Tonmergel	»
28,0—34,0	Sehr feiner Sand	»
34,0—36,0	Mergelsand	»
36,0—38,0	Tonmergel	»
38,0—42,0	Geschiebemergel	»
42,0—44,0	Kies	»
44,0—46,0	Geschiebemergel	»
46,0—51,0	Sand	»

9. Bohrloch Rauden bei Gutsbesitzer Steiner, am Stall.
(ca. 55 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: A. Peters-Neufahrwasser.

0— 14,0	Geschiebemergel	Diluvium
14,0— 30,0	Kies	
30,0— 40,0	Sand	
40,0— 50,0	Geschiebemergel	Diluvium
50,0— 51,0	Sand	
51,0— 54,0	Geschiebemergel	
54,0— 56,0	Mergelsand	
56,0—106,0	Geschiebemergel	

10. Bohrloch Pelplin. (50—90 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1898.

0—31,6	Proben fehlen	
31,6—32,5	Sand	Diluvium
32,5—33,5	Kies	

11. Bohrloch Pelplin, Kornhaus. (50—90 m)
Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 73,3	Proben fehlen	
73,3—111,9	Geschiebemergel	Diluvium

Blatt Nr. 4. Wernersdorf.

1*. Bohrloch Wernersdorf. (ca. 8 m)
Bearbeiter: J. Behr. Einsender: O. Besch-Danzig, 1894.

0— 2,0	Sand mit Torfresten	Alluvium
2,0— 4,0	Sand	»
4,0— 8,0	Schlick	»
8,0— 21,0	Sand	Diluvium
21,0— 25,0	Feinsand	»
25,0— 31,0	Proben fehlen	
31,0— 55,0	Geschiebemergel	»
55,0— 78,0	Sand	»
78,0— 84,0	Geschiebemergel	»
84,0— 96,0	Sand	»
96,0—100,0	Glaukonithaltiger, kalkiger, brauner Sand mit diluvialen Beimengungen	Kreide
100,0—105,0	Kalkiger Glaukonitsand	»

2*. Bohrloch Stuhmersfeld. (ca. 55 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1900.

0—11,0	Proben fehlen	
11,0—26,0	Tonmergel	Diluvium
26,0—27,2	Kies	

27,2—52,2	Tonmergel	Diluvium
52,2—52,6	Sand	»
52,6—53,6	Tonmergel	»
53,5—58,0	Kiesiger Sand	»

3. Bohrloch Weißenberg. (ca. 12 m)

Bearb.: K. Keilhack. Eins.: Landrat v. Schmeling-Stuhm, 1895.

0 — 3,5	Geschiebesand	Diluvium
3,5—12,0	Geschiebemergel	»
12,0—18,0	Kies	»
18,0—19,0	Tonmergel	»
19,0—27,0	Sand mit Steinen	»

Blatt Nr. 5. Stuhm.

1*. Bohrloch Stuhm.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Magistrat.

0— 17,0	Proben fehlen	
17,0— 27,6	Geschiebemergel	Diluvium
27,6— 29,3	Tonmergel	»
29,3— 32,0	Kies und Geschiebemergel	»
32,0— 46,0	Sand	»
46,0— 58,0	Kies	»
58,0— 58,6	Tonmergel	»
58,6— 59,8	Sand mit zertrümmerten Schalresten	»
59,8— 61,0	Kies » »	»
61,0— 62,6	Geschiebemergel	»
62,6— 66,0	Kies	»
66,0— 75,0	Feiner Sand mit Holz und Bernstein	»
75,0— 81,5	Sand	»
81,5— 82,0	Kies	»
82,0— 90,5	Feiner, kalkhaltiger Sand mit Bernstein	»
90,5—100,0	Mergelsand mit reicher mariner Fauna	»

2. Bohrloch Stuhm, Neues Postgebäude.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 6,0	Geschiebemergel	Diluvium
6,0—10,0	Tonmergel	»
10,0—16,0	Sand	»
16,0—20,0	Tonmergel	»
20,0—22,0	Geschiebemergel	»
22,0—34,0	Tonmergel	»
34,0—62,0	Sand	»
62,0—64,0	Geschiebemergel	
64,0—65,0	Sand	»

3. Bohrloch Stuhm bei Zippert.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1900.

0—10,2	Geschiebemergel	Diluvium
10,2—16,3	Sand	»
16,3—17,0	Geschiebemergel	»
17,0—33,2	Tonmergel	»
33,2—49,0	Sand	»

4. Bohrloch Grünhagen, Brunnen IV an der kurzen Kanonenbatterie.

Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 3,0	Geschiebemergel	Diluvium
3,0— 6,2	Sand	»
6,2—21,0	Geschiebemergel	»
21,0—29,0	Tonmergel	»
29,0—36,0	Sand	»
36,0—38,0	Kies	»
38,0—44,0	Sand	»

5. Bohrloch Weiche Georgensdorf bei Marienburg, Haltestelle.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1904.

0— 0,5	Sandiger Moormergel	Alluvium
0,5— 3,0	Kalkfreier Sand	»
3,0—19,0	Geschiebemergel	Diluvium
19,0—33,0	Sand	»

6. Bohrloch Kalwe bei Marienburg, Schule.

Bearbeiter: K. Keilhack. Eins.: J. Ostermaier in Marienburg, 1905.

0— 3,0	Tonmergel	Diluvium
3,0—20,0	Geschiebemergel	»
20,0—40,0	Sand	»

7. Bohrloch Kiesling bei der Schule.

Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 3,0	Geschiebelehm	Diluvium
3,0— 6,0	Geschiebemergel	»
6,0—11,0	Sand	»
11,0—30,0	Tonmergel	»
30,0—41,0	Geschiebemergel	»
41,0—50,0	Sand	

8. Bohrloch Hohendorf, Schule.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Fiebig-Freistadt.

0— 1,0	Sand	Diluvium
1,0— 3,0	Ton	»

3,0—14,0	Geschiebemergel	Diluvium
14,0—22,0	Tonmergel	»
22,0—23,0	Geschiebemergel	»
23,0—30,0	Tonmergel	»
30,0—36,0	Sand	»
36,0—45,0	Tonmergel	»
45,0—53,0	Sand	»

Blatt Nr. 6. Gr. Waplitz.

1. Bohrloch Bruch, Schule. (40—50 m)

Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: W. Studti-Elbing, 1903.

0— 2,0	Geschiebelehm	Diluvium
2,0—17,0	Geschiebemergel	»
17,0—29,0	Mergelsand und Tonmergel	»
29,0—32,0	Feiner Sand	»
32,0—53,0	Tonmergel	»
53,0—55,0	Feiner Sand	»
55,0—60,0	Tonmergel	»

Bei 24—30 m wasserführende Schicht.

2*. Bohrloch Bruch'sche Niederung.

Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 2,0	Schutt	
2,0— 4,0	Tonmergel	Diluvium
4,0—22,0	Geschiebemergel	»
22,0—31,0	Feiner Sand	»
31,0—46,0	Sand	»

3*. Bohrloch Polixen.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1897.

0— 1,0	Geschiebelehm	Diluvium
1,0—18,0	Geschiebemergel	»
18,0—27,8	Sand	»
27,8—31,0	Tonmergel	»
31,0—41,0	Sand	»
41,0—42,0	Tonmergel	»
42,0—47,0	Sand	»

4. Bohrloch Gut Altmark I bei Troop.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0—22,0	Geschiebemergel	Diluvium
22,0—24,5	Kies	»
24,5—50,0	Tonmergel oder sehr toniger Geschiebemergel	»
50,0—57,0	Sand	»

5*. Bohrloch Gut Altmark II bei Troop, bei Besitzer Mörsch

Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 0,5	Geschiebelehm	Diluvium
0,5— 3,0	Geschiebemergel	»
3,0— 22,5	Feiner Sand	»
22,5— 35,5	Tonmergel	»
35,5— 38,0	Geschiebemergel	»
38,0— 41,0	Tonmergel	»
41,0— 45,0	Geschiebemergel	»
45,0— 63,0	Tonmergel	»
63,0— 64,0	Geschiebemergel	»
64,0— 65,5	Sand	»
65,5— 72,0	Grauer, feinsandiger Tonmergel mit vielen Bivalvenstückchen und einem plattgedrückten Aestchen	»
72,0— 81,5	Stark kalkiger Sand mit Braunkohlenstückchen	»
81,5— 90,0	Grauer, feinsandiger Tonmergel mit einem Holzstück und mit Muschelstückchen	»
90,0—100,0	Kalkiger Sand	»
100,0—101,0	Kalkiger, stark lehmiger Sand	»

6*. Bohrloch Budisch.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1896.

0— 1,5	Geschiebelehm	Diluvium
1,5—58,0	Geschiebemergel	»
58,0—70,0	Kalkfreier, feiner Sand (Interglazial)	»
70,0—71,0	Tonmergel	»
71,0—83,0	Sand	»

Blatt Nr. 7. Lubichow.

1*. Bohrloch Bordzichow I, Ansiedlungsgut. (ca. 120 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 1,6	Sand	Diluvium
1,6— 3,0	Lehm	»
3,0—10,7	Grauer Geschiebemergel	»
10,7—24,0	Spatsand	»
24,0—31,5	Grauer Geschiebemergel	»
31,5—43,5	Spatsand	»
43,5—44,0	Geschiebemergel	»

2*. Bohrloch Bordzichow II. (ca. 120 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 0,3	Lehmiger Sand	Diluvium
0,3— 3,0	Brauner Lehm	»
3,0— 6,7	Sand	»
6,7—10,9	Spatsand	»

10,9—12,2	Kies	Diluvium
12,2—21,6	Spatsand	»
21,6—23,8	Grauer Geschiebemergel	»
23,8—27,6	Kalkiger Sand	»
27,6—33,7	Spatsand	»
33,7—34,1	Gelber Geschiebemergel	»
34,1—34,6	Kies	»
34,6—35,4	Kalkiger Sand	»
35,4—36,0	Gelber Geschiebemergel	»

3. Bohrloch Bordzichow III. (ca. 120 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 0,2	Brauner Lehm	Diluvium
0,2— 5,4	Geschiebemergel	»
5,4— 6,3	Spatsand	»
6,3— 7,6	Kies	»
7,6—11,1	Spatsand	»
11,1—11,3	Kies	»
11,3—18,2	Spatsand	»
18,2—18,7	Gerölle	»
18,7—22,1	Spatsand	»
22,1—27,2	Geschiebemergel	»
27,2—28,5	Spatsand	»
28,5—33,3	Kies	»
33,3—34,0	Spatsand	»

4*. Bohrloch Krampken I bei Bordzichow, rechtes Ufer des Schwarzwasser.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 1,0	Torf	Alluvium
1,0— 3,2	Kalkiger Sand	Diluvium
3,2— 9,0	Grauer Tonmergel	»
9,0—10,5	Grauer Geschiebemergel	»
10,5—20,0	Spatsand	»

Das Wasser steigt bis 0,5 m über die Erdoberfläche.

5. Bohrloch Krampken III bei Bordzichow, linkes Ufer des Schwarzwasser.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 0,3	Schwach humoser Sand	Diluvium
0,3— 3,0	Kalkfreier Sand	»
3,0— 3,5	Kies	»
3,5— 5,5	Grauer Geschiebemergel	»
5,5— 7,5	Kalkiger Sand	»
7,5—11,0	Kalkiger Spatsand	»

6*. Bohrloch Krampken IV bei Bordzichow, linkes Ufer des Schwarzwasser.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 0,3	Schwach humoser Sand	Diluvium
0,3— 3,0	Kalkiger Sand	»
3,0— 3,5	Kalkfreier Sand	»
3,5— 4,3	Kies	»
4,3— 7,0	Geschiebemergel	»
7,0— 8,5	Sand	»
8,5—10,5	Grauer Geschiebemergel	»
10,5—15,5	Kalkiger Sand	»
15,5—17,0	Kies	»
17,0—20,0	Kalkiger Sand	»

7*. Bohrloch Moschiska bei Lubichow, Schule. (110 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 1,3	Sand	Diluvium
1,3— 6,7	Gelber Lehm	»
6,7— 8,5	Gelbgrauer Geschiebemergel	»
8,5—11,0	Kalkiger Sand	»
11,0—12,7	Kies	»
12,7—13,8	Mittelkörniger Sand	»
13,8—15,5	Grauer, feinsandiger Tonmergel bezw. Mergelsand	»
15,5—17,0	Grauer Geschiebemergel	»
17,0—20,0	Graubrauner Tonmergel	»
20,0—23,4	Kalkiger Sand	»
23,4—27,1	Geschiebemergel	»
27,1—28,3	Kies	»
28,3—34,2	Gelbbrauner Geschiebemergel	»
34.2—38,0	Kalkiger Sand, wasserführend	»
38,0— ?	Geschiebemergel	»

8*. Bohrloch Oberförsterei Deutschheide bei Pr. Stargard.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 0,2	Lehmiger Sand	Diluvium
0,2— 5,7	Gelber Lehm	»
5,7— 7,0	Gelber Geschiebemergel	»
7,0—10,4	Kalkiger Spatsand	»
10,4—12,3	Kies	»
12,3—15,8	Kalkiger Sand	»
15,8—21,3	Grauer Geschiebemergel	»
21,3—27,0	Grauer Spatsand	»

Blatt Nr. 8. Bobau.

1*. Bohrloch Bahnhof Ponschan bei Pr. Stargard. (110 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 3,5	Gelbbrauner Lehm	Diluvium
3,5—16,2	Geschiebemergel	»
16,2—16,8	Kalkiger Sand	»
16,8—20,8	Grauer Geschiebemergel	»
20,8—25,1	» Tonmergel	»
25,1—46,9	Spatsand	»
46,9—50,5	Kalkiger Sand	»
50,5—60,5	Gelbgrauer Tonmergel	»
60,5—66,5	Grauer Geschiebemergel	»
66,5—72,5	Kalkiger Sand	»
72,5—77,0	Kies	»

2*. Bohrloch Skurz, Litewskische Schneidemühle.
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: O. Besch-Danzig, 1903.

0—21,7	Proben fehlen	
21,7—23,0	Spatsand	Diluvium
23,0—27,5	Grauer Sand	»
27,5—32,8	Rötlicher Tonmergel	»
32,8—54,0	Grauer Sand, Spatsand, auch mit Bernstein	»
54,0—72,0	Mergelsand	»

3. Bohrloch Bielawkerweide bei Pelplin, Förstereidienstgehöft.
Bearbeiter: K. Keilhack.
Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion-Pr. Stargard, 1905.

0— 3,0	Sand	Diluvium
3,0—18,0	Geschiebemergel	»
18,0—21,0	Sand	»
21,0—42,8	Geschiebemergel	»
42,8—46,3	Feiner Sand, wasserführend	»

Blatt Nr. 9. Mewe.

1. Bohrloch Morroschin, Neues Postmietsgebäude. (ca 40 m)
Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 0,5	Sand	Diluvium
0,5— 8,0	Geschiebemergel	»
8,0—14,7	Sand	»
14,7—20,0	Geschiebemergel	»

2. Bohrloch Rittergut Morroschin, Brunnen am Herrenhaus. (45—55 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 0,8	Lehm	Diluvium

0,8— 7,5	Geschiebemergel	Diluvium
7,5— 8,0	Kies	»
8,0—14,0	Feiner Sand	»
14,0—14,5	Tonmergel	»

3. Bohrloch Rittergut Morroschin, Bohrung I an der Brennerei. (45—55 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0—12,0	Proben fehlen	
12,0—14,0	Sand	Diluvium
14,0—30,8	Geschiebemergel mit dünner Kieseinlagerung	»
30,8—31,9	Kies	»
31,9—38,0	Feiner Grünsand, unten schwach kalkig	Scholle im Dil.
38,0—40,7	Grauer Geschiebemergel	Diluvium

4. Bohrloch Ritttergut Morroschin, Bohrung II an der Brennerei. (45—55 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 1,0	Schutt	
1,0— 2,0	Lehm	Diluvium
2,0—11,0	Geschiebemergel	»
11,0—13,0	Sand	»
13,0—21,8	Geschiebemergel	»
21,8—22,0	Sand	»
22,0—23,0	Geschiebemergel	»

5. Bohrloch Rittergut Morroschin, Bohrloch III hinter der Brennerei. (45—55 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 0,7	Schutt	
0,7— 2,0	Lehm	Diluvium
2,0— 8,5	Geschiebemergel	»
8,5—13,0	Sand	»
13,0—13,5	Geschiebemergel	»

6. Bohrloch Pehskerfelde, Schulgehöft.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion Marienwerder, 1904.

0— 5,0	Geschiebemergel	Diluvium
5,0— 9,5	Sand	»
9,5—16,0	Geschiebemergel	»
16,0—19,0	Kies	»
19,0—47,0	Sand	»
47,0—48,0	Kies	»
48,0—51,0	Sand	»

Blatt Nr. 10. Rehhof.

1*. Bohrloch Adl. Liebenau II bei Mewe. (12 m)
Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 1,0	Lehm	Diluvium
1,0— 4,0	Geschiebemergel	»
4,0— 8,0	Tonmergel	»
8,0—28,0	Geschiebemergel	»
28,0—33,5	Sand	»
33,5— ?	Kies	»

2*. Bohrloch Küche bei Gr. Falkenau. (11 m)
Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: O. Besch-Danzig, 1902.

0— 2,1	Schlicksand	Alluvium
2,1—11,8	Flußsand	»
11,8—13,0	Schlick	»
13,0—19,2	Sand	»
19,2—21,6	Kies	»
21,6—26,0	Geschiebemergel	Diluvium

Blatt Nr. 11. Pestlin.

1. Bohrloch Stuhmsdorf bei Stuhm, bei Lickfett. (60—65 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1900.

0—11,7	Alter Brunnenschacht	
11,7—59,0	Tonmergel	Diluvium
59,0—65,5	Sand	»

Blatt Nr. 13. Smolniecki.

1. Bohrloch Glucha, Schule.
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion Pr. Stargard, 1905.

0—11,0	Sand	Diluvium
11,0—16,5	Geschiebemergel	»
16,5—19,5	Sand	»

Blatt Nr. 14. Kirchenjahn

1*. Bohrloch Ansiedlungsgut Lichtenthal bei Schmentau.
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1904.

0— 0,7	Lehmiger Sand	Diluvium
0,7— 9,0	Geschiebemergel	»
9,0—19,5	Mergelsand	»
19,5—23,1	Tonmergel	»
23,1—30,0	Feiner Sand	»
30,0—38,0	Tonmergel	

38,0—42,5	Sand	Diluvium
42,5—42,7	Tonmergel	»
42,7—44,5	Feiner Sand	»
44,5—49,0	Tonmergel	»
49,0—50,4	Sehr feiner Sand	»
50,4—63,0	Tonmergel	»
63,0—66,5	Geschiebemergel	»
66,5—73,0	Tonmergel	»
73,0—83,0	Sand	»
83,0—83,3	Kies	»

Blatt Nr. 15. Münsterwalde.

1. Bohrloch Czerwinsk, Bahnhof. (ca. 90 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

0—60,0	Proben fehlen	
60,0—73,0	Sand, unten mit Braunkohlenstückchen	Diluvium
73,0—78,7	Kies	»

2. Bohrloch Czerwinsk, Wärterhaus 131. (80—90 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1898.

0— 7,5	Proben fehlen	
7,5— 8,0	Geschiebemergel	Diluvium
8,0 - 15,0	Tonmergel	»
15,0—20,0	Sand	»
20,0—24,0	Tonmergel	»
24,0—29,0	Sand	»

3. Bohrloch Fiedlitz, Schulgehöft.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Lehrer Scholz-Marienwerder.

0— 1,5	Sand	Diluvium
1,5— 2,0	Ton	»
2,0—16,0	Tonmergel	»
16,0—17,0	Geschiebemergel	»
17,0—29,9	Tonmergel	»
29,0—36,0	Sand	»
36,0—36,5	Geschiebemergel	»
36,5—47,0	Sand	»

4. Bohrloch Smentau bei Osterwitt. (90 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

1,0—12,0	Tonmergel
12,0—20,0	Mergelsand

5. Bohrloch Münsterwalde, Kath. Schulgebäude.

Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion Marienwerder, 1903.

0— 1,3	Abschlemmmassen mit Moormergel vermischt	Alluvium

1,3— 1,4	Sand	Alluvium
1,4— 2,0	Kies	»
2,0— 5,0	Sandiger Lehm	Alluvium oder Diluvium
5,0—11,5	Geschiebemergel	Diluvium
11,5—14,7	Sand	»
14,7—23,0	Geschiebemergel	»
23,0—26,0	Kies	»

Blatt Nr. 16. Marienwerder.

1. Bohrloch Marienwerder, Kasernenbrunnen.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Garnisonbauamt in Graudenz.

0— 4,2	Sand	Diluvium
4,2—30,0	Geschiebemergel	»
30,0—57,0	Tonmergel	»
57,0—67,0	Geschiebemergel	»
67,0—72,0	Sand	»

2. Bohrloch Marienwerder, Stallbrunnen I der Artillerie-kaserne.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Kgl. Garnisonbauamt in Graudenz.

0—31,0	Geschiebemergel	Diluvium
31,0—55,9	Tonmergel	»
55,0—66,7	Geschiebemergel	»
66,7—71,5	Kiesiger Sand und Sand	»

Sämtliche Schichten sind kalkhaltig.

3. Bohrloch Marienwerder, Kammergebäude der Artillerie-Kaserne.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Kgl. Garnisonbauamt in Graudenz.

0— 2,0	Geschiebelehm	Diluvium
2,0—28,0	Geschiebemergel	»
28,0—28,0	Tonmergel	»
58,0—70,5	Geschiebemergel	»
70,5—75,5	Kiesiger Sand	»

4. Bohrloch Marienwerder, Schlachthaus.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0—13,0	Proben fehlen	
13,0—36,5	Tonmergel	Diluvium
36,5—37,5	Sand	»
37,5—42,0	Kies	»
42,0—43,0	Geschiebemergel	»
43,0—48,0	Sand	»
48,0—50,3	Kies	»

5. Bohrloch Marienwerder, Schmale Straße.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0—38,4	Proben fehlen	
38,4—51,0	Sand	Diluvium

6. Bohrloch Marienwerder, Erweiterungsbau des Regierungsgebäudes.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 6,0	Schutt	
6,0—10,0	Geschiebemergel	Diluvium
10,0—12,0	Tonbreccie	»
12,0—16,0	Sand, unten mit Steinen	»
16,0—17,0	Kies	»
17,0—25,0	Tonmergel, z. T. mit Breccienstruktur, unten mit eingekneteten Geröllen (tonige Grundmoräne?)	»

Blatt Nr. 17. Gr. Krebs.

1. Bohrloch Littschen. (95 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 3,5	Sand	Diluvium
3,5— 7,5	Geschiebemergel	»
7,5—15,5	Sand	»
15,5—16,5	Kies	»
16,5—26,0	Geschiebemergel	»
26,0—30,7	Sand	»
30,7—35,0	Proben fehlen	
35,0—37,5	Geschiebemergel	»
37,5—40,5	Sand	»
40,5—42,5	Kies	»
42,5—43,5	Geschiebemergel	»
43,5—52,7	Sand	»

2. Bohrloch Brakau bei Marienwerder. (60 m)

Bearbeiter: A. Jentzsch.

Einsender: Kreisbauinspektion Marienwerder, 1904.

0— 1,5	Schutt	Alluvium
1,5— 2,0	Sand	Diluvium
2,0— 6,0	Geschiebemergel	»
6,0—27,0	Sand	»

Blatt Nr. 19. Adlershorst.

1. Bohrloch Lippink, Försterei.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Förster Gombert, 1901.

0— 6,0	Sand und kiesiger Sand	Diluvium
6,0— 9,0	Geschiebemergel	»
9,0—24,9	Sand	»

2. Bohrloch Althütte, Schulgehöft.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Papendick in Schönau, 1904.

0— 1,0	Lehmiger Sand	Diluvium
1,0— 4,0	Geschiebelehm	»
4,0— 6,0	Geschiebemergel	»
6,0—19,0	Sand	»
19,0—20,0	Kies	»
20,0—30,0	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 21. Neuenburg.

1*. Bohrloch Kozielec, Forsthaus etwa 5 km von Neuenburg. (ca. 60 m)

Bearbeiter: G. Maas.

Einsender: Kreisbauinspektion Marienwerder, 1890.

0— 1,5	Lehmiger Sand	Diluvium
1,5— 5,5	Geschiebemergel	»
5,5—11,2	Spatsand	»
11,2—17,3	Geschiebemergel	»
17,3—25,0	Heller Spatsand	»

Blatt Nr. 22. Garnsee.

1*. Bohrloch Dianenberg, Försterei (Kr. Marienwerder). (85 m)

Bearbeiter: G. Maas.

Einsender: Kreisbauinspektion Marienwerder, 1890.

0— 1,5	Lehmiger Sand	Diluvium
1,5— 5,0	Geschiebemergel	»
5,0— 9,0	Sand	»
9,0— 9,5	Geschiebemergel	»
9,5—10,5	Sand	»
10,5—12,4	Geschiebemergel	»
12,4—12,5	Spatsand	»
12,5—15,5	Tonmergel	»
15,5—37,5	Sand	»
37,5—50,5	Spatsand	»

2*. Bohrloch Sedlinen, Bahnhof. (ca. 20 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1900.

0—11,2	Sand	Diluvium
11,2—12,0	Kies	»
12,0—17,0	Sand	»
17,0—20,5	Tonmergel mit Pflanzenresten	

Blatt Nr. 25. Osche.

1*. Bohrloch Försterei Blümchen im Jagen 179d, Kgl. Oberförsterei Hagen.

Bearbeiter: F. Soenderop. Eins.: Kgl. Oberförsterei Hagen, 1901.

0— 1,0	Schwach lehmiger Sand	Diluvium
1,0—11,0	Kalkiger Spatsand	»
11,0—21,2	Grauer Geschiebemergel	»
21,2—28,5	Kalkiger Spatsand	»
28,5—29,7	Kies, wasserführend	»
29,7—36,0	Graubrauner Tonmergel	»
36,0—50,0	Grauer bis rötlichbrauner Geschiebemergel	»

Wasserspiegel im Rohr bis 7,5 m unter Tage.

Blatt Nr. 28. Roggenhausen.

1. Bohrloch Jammi, Oberförsterei bei Garnsee. (95 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Eingesandt 1896.

0—19,0	Geschiebemergel	Diluvium
19,0—20,0	Sand	»
20,0—23,0	Geschiebemergel	»
23,0—48,0	Sand	»

Blatt Nr. 29. Lessen.

1*. Bohrloch Gr. Nogath bei Lessen. (85 m)

Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: O. Besch-Danzig, 1902.

0—20,6	Geschiebemergel	Diluvium
20,6—44,6	Sand	»

2. Bohrloch Rittershausen. (95 m)

Bearbeiter: A. Jentzsch.

0— 7,0	Geschiebemergel	Diluvium
7,0— 8,0	Sand	»
8,0—15,0	Geschiebemergel	»
15,0—17,0	Sand	»
17,0—22,0	Geschiebemergel	»
22,0—45,0	Sand	»
45,0—46,0	Mergelsand	»
46,0—48,0	Tonmergel	»
48,0—50,0	Sand	»
50,0—57,0	Entkalkter Sand	»

3. Bohrloch Lessen, Bahnhof, Wasserstation. (93 m)

Bearbeiter: E. Meyer. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1905.

0— 0,5	Sand mit Bauschutt	Diluvium
0,5—19,0	Geschiebemergel	»

19,0—21,5	Sand	Diluvium
21,5—24,5	Geschiebemergel	»
24,5—25,5	Sand	»
25,5—48,5	Geschiebemergel mit sandigen u. tonigen Partieen	»
48,5—60,0	Sand	»

Alle Schichten enthalten Kalk.

4*. Bohrloch Lipowitz. (98 m)

Bearbeit.: A. Jentzsch. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 0,3	Aufschüttung	
0,3— 4,0	Geschiebelehm	Diluvium
4,0—27,0	Geschiebemergel	»
27,0—27,5	Kies	»
27,5—30,0	Geschiebemergel	»
30,0—34,0	Sand mit Geschieben	»
34,0—46,3	Sand	»
46,3—48,0	Tonmergel	»
48,0—55,0	Geschiebemergel	»
55,0—63,0	Sand	»
63,0—64,5	Kies	»

5. Bohrloch Sawdin, Gut. (120 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

0—14,0	Geschiebemergel	Diluvium
14,0—21,2	Kies	»
21,2—22,7	Geschiebemergel	»
22,7—28,0	Kies	»
28,0—31,8	Geschiebemergel	»
31,8—38,8	Kies	»

6. Bohrloch Sawdin bei Herrn v. Franzius. (120 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1899.

0— 7,0	Geschiebemergel	Diluvium
7,0—10,0	Sand	»
10,0—13,5	Geschiebemergel	»
13,5—20,0	Sand	»
20,0—29,5	Kies	»
29,5—46,5	Tonmergel	»
46,5—54,0	Sand	»

Blatt Nr. 30. Schwenten.

1*. Bohrloch Zawda Wolla bei Lessen. (120 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

0—29,0	Geschiebemergel	Diluvium
29,0—38,5	Sand	»
38,5—43,6	Geschiebemergel	»
43,6—62,0	Sand	»

Blatt Nr. 31. Schwetz.

1. Bohrloch Schwetz, Prov.-Irrenanstalt. (ca. 40 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 3,0	Sand	Diluvium
3,0— 5,0	Geschiebemergel	»
5,0—10,0	Sand	»
10,0—14,0	Kies	»
14,0—20,0	Sand	»
20,0—24,0	Kalkfreier Formsand (Scholle)	»
24,0—29,0	Geschiebemergel	»
29,0—32,0	Kies	»
32,0—33,0	Sand	»
33,0—36,0	Ton } (Tertiärscholle)	»
36,0—38,0	Braunkohle } (Tertiärscholle)	»
38,0—39,0	Geschiebemergel	»
39,0—44,0	Formsand	Tertiär
44,0—50,0	Ton	»
50,0—62,0	Formsand	»
62,0—66,0	Braunkohle	»

2. Bohrloch Schwetz, Prov.-Irrenanstalt, Bohrg. I. (ca. 40 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 6,6	Sand	Diluvium
6,6—13,3	Kies	»
13,3—20,2	Geschiebemergel	»
20,2—25,2	Sand	»
25,2—31,5	Tonmergel, tonige Fazies eines Geschiebemergels?	»

3. Bohrloch Schwetz, Prov.-Irrenanstalt, Bohrloch II. (ca. 40 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 9,3	Sand	Diluvium
9,3— 9,6	Tonmergel	»
9,6—10,0	Geschiebemergel	»
10,0—10,8	Kies	»
10,8—15,6	Sand kalkfrei, oben mit gerolltem Holze, unten z. T. zementiert	»
15,6—16,7	Steiniger Kies mit Kalksteinen	»
16,7—17,6	Kalkfreier Ton in abgerollten Stücken, die oberflächlich mit kleinen Steinchen gespickt sind	Miocän?

4*. Bohrloch Schwetz, Prov.-Irrenanstalt, Bohrung III. (ca. 40 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 1,6	Humoser Sand	Diluvium
2,8— 3,4	Lehm	»
8,0—16,0	Sand	»
17,2—21,0	Kies, bei 20,7 m mit gerolltem Holze	»
21,5— ?	Dunkelbrauner, kalkfreier Ton	Miocän?

5. Bohrloch Schwetz, Prov.-Irrenanstalt, Bohrung IV. (ca. 40 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 1,6	Lehmiger Sand	Diluvium
1,6— 3,3	Lehm	»
3,3—16,2	Sand	»
16,2—17,3	Kies	»
17,3—20,8	Kalkarmer Sand mit gerolltem Holze	»
20,8—21,5	Kies	»
21,5—22,0	Kalkfreier Ton	Miocän?

6*. Bohrloch Schwetz, Beamten-Wohnungsbau-Verein.
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.

0— 0,4	Sand	Diluvium
0,4— 1,0	Ton	»
1,0— 3,8	Sand	»
3,8— 6,2	Kies	»
6,2— 9,6	Geschiebemergel	»
9,6—13,6	Kies, kalkreich (Geschiebemergel?)	»
13,6—15,0	Sand	»
15,0—16,6	Kies	»
16,6—23,4	Geschiebemergel	»
23,4—34,7	Sand, unten kalkarm mit Braunkohlenstückchen	»
34,7—36,8	Schwach humoser, kalkfreier Sand und Kies (Interglaziale Verwitterung?)	»
36,8—46,0	Kalkhaltiger Kies	»

7*. Bohrloch Schwetz, Wasserwerk, Bohrloch I.
Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: Francke-Bremen, 1905.

0— 8,5	Probe fehlt	
8,5—13,0	Sand	Diluvium
13,0—14,0	Kies	»
14,0—42,9	Geschiebemergel	»
42,9—50,0	Ohne Probe	
50,0—53,4	Kies	»
53,4—58,0	Quarzsand	»
58,0—59,0	Diluvialgerölle	»
59,0—67,0	Quarzsand	»
67,2—72,0	Formsand	»

8*. Bohrloch Schwetz, Wasserwerk, Bohrloch II.
Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: Francke-Bremen, 1905.

0— 1,0	Schutt	
1,0—11,1	Ohne Probe	
11,1—13,8	Geschiebemergel	Diluvium
13,8—22,7	Ohne Probe	
22,7—24,5	Nordische Gerölle	»

24,5—42,1	Formsand	Miocän
42,1—48,0	Letten	»

9. Bohrloch Schwetz, Wasserwerk, Bohrloch III.
Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: Francke-Bremen, 1905.

0— 2,2	Mutterboden	
2,2— 3,6	Kies	Diluvium
3,6—18,0	Geschiebemergel	»
18,0—18,2	Coniferenholz	»
18,2—19,0	Kies	»
19,0—21,0	Gerölle	»

Blatt Nr. 33. Graudenz.

1*. Bohrloch Graudenz, Bahnhof. (20 m)
Bearb.: K. Keilhack. Eins.: Kgl. Eisenbahn-Direktion-Danzig, 1898.

0— 1,9	Proben fehlen	
1,9— 2,2	Moorerde	Alluvium
2,2— 5,0	Tonmergel	Diluvium
5,0— 7,0	Geschiebemergel	»
7,0— 12,0	Sand	»
12,0— 16,0	Geschiebemergel	»
16,0— 19,0	Sand	»
19,0— 25,0	Geschiebemergel	»
25,0— 28,0	Sand	»
28,0— 29,0	Geschiebemergel	»
29,0— 30,0	Kies	»
30,0— 37,0	Sand und Kies in Wechsellagerung	»
37,0— 38,0	Tonmergel	»
38,0— 43,0	Sand	»
43,0— 45,0	Geschiebemergel	»
45,0— 46,0	Sand	»
46,0— 48,0	Geschiebemergel	»
48,0— 52,0	Kohlenletten, dunkelbraun	Tertiär
52,0— 55,0	Sand »	»
55,0— 56,0	Kohlenletten, »	»
56,0— 58,0	Sand, »	»
58,0— 61,0	Ton	»
61,0— 99,0	Kalkarmer Geschiebemergel	Diluvium
99,0—112,0	Graue, helle und dunkle mergelige Quarzsande .	Kreide?

2. Bohrloch Graudenz. (cà. 20 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1900.

0— 9,0	Sand	Diluvium
9,0—30,0	Mergelsand	»
30,0—40,2	Kies	»

3. Bohrloch Graudenz bei Herzfeld und Victorius.
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1905.

0—14,0	Proben fehlen	
14,0—23,3	Sand	Diluvium
23,3—40,1	Geschiebemergel	»
40,1—42,2	Sand	»
42,2—56,9	Geschiebemergel	»
56,9—65,9	Kies mit zahlreichen Geröllen von Kreidekalk	»
65,9—68,1	Geschiebelehm, kalkfrei	»
68,1—76,9	Kalkfreier Quarzsand	Miocän?

4. Bohrloch Graudenz, Versuchsbohrung I. (ca. 20 m)
Bearbeiter: K. Keilhack Einsender: O. Besch-Danzig.

0—10,5	Sand	Diluvium
10,5—13,1	Tonmergel	»
13,1—17,6	Sand	»
17,6—22,1	Geschiebemergel	»
22,1—23,8	Ton, teils kalkfrei, teils kalkhaltig	»
23,8—30,7	Sand	»
30,7—37,5	Tonmergel	»
37,5—50,7	Kies	»

5. Bohrloch Graudenz, Versuchsbohrung II. (ca. 20 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0—10,0	Sand	Diluvium
10,0—12,0	Tonmergel	»
12,0—17,2	Sand	»
17,2—19,5	Kies	»
19,5—24,7	Tonmergel	»
24,7—27,5	Sand	»
27,5—29,4	Schwach kalkiger Ton	»
29,4—32,2	Kalkfreier Sand	»
32,2—37,9	Geschiebemergel	»
37,9—50,2	Kies	»

6. Bohrloch Graudenz, Versuchsbohrung III. (ca. 20 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0—18,4	Sand	Diluvium
18,4—22,2	Geschiebemergel	»
22,2—25,3	Tonmergel	»
25,3—34,6	Kies	»
34,6—37,4	Tonmergel	»
37,4—38,1	Sand	»
38,1—39,0	Tonmergel	»
39,0—47,8	Kies	»

7*. Bohrloch Graudenz, Versuchsbohrung V. (ca. 20 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0—12,6	Sand	Diluvium
12,6—25,0	Geschiebemergel	»
25,0—31,0	Sand	»
31,0—32,5	Geschiebemergel	»
32,5—34,0	Sand, kalkhaltig	»
34,0—35,0	Ton, kalkfrei	Interglazial
35,0—37,0	Sand, kalkhaltig	»
37,0—39,0	Tonmergel mit Schalen von *Unio*	»
39,0—50,7	Kies	Diluvium

8. Bohrloch Graudenz, Versuchsbohrung VI. (ca. 20 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0—12,0	Sand
12,0—18,0	» mit Steinen
18,0—24,0	Geschiebemergel
14,0—32,2	Sand
32,2—33,6	Tonmergel
33,6—36,2	Schmutziggrauer Sand
36,2—38,0	Tonmergel
38,0—50,4	Kies

9*. Bohrloch Graudenz, Hauptbohrloch. (ca. 20 m)
Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 1,8	Sand		Diluvium
1,8—16,0	Geschiebemergel		»
16,0—17,6	Sand		»
17,6—24,2	Geschiebemergel		»
24,2—30,1	Sand, kalkfrei	Interglazial	»
30,1—30,4	Tonmergel mit Schalresten	Interglazial	»
30,4—32,5	Kalkfreier Sand	Interglazial	»
32,5—38,0	Tonmergel		»
38,0—50,2	Kies		»

10. Bohrloch Graudenz, nördliches Beobachtungsrohr.
(ca. 20 m)
Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 2,2	Sand	Diluvium
2,2— 7,3	Geschiebelehm	»
7,3— 8,0	Sand	»
8,0—13,0	Geschiebemergel	»
13,0—19,0	Sand	»
19,0—24,8	Geschiebemergel	»
24,8—30,0	Kalkfreier Sand	»
30,0—33,3	Geflammter Tonmergel	»
33,3—50,0	Steiniger Kies	»

11. Bohrloch Graudenz, südliches Beobachtungsrohr. (ca. 20 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 6,7	Sand	Diluvium
6,7—17,5	Geschiebemergel	»
17,5—20,3	Sand	»
20,3—21,3	Geschiebemergel	»
21,3—24,5	Tonmergel	»
24,5—34,0	Unten kalkfreier Sand	»
34,0—35,2	Geschiebemergel	»
35,2—36,8	Sand	»
36,8—39,4	Tonmergel	»
39,4—40,5	Sand	»
40,5—42,0	Sandiger Tonmergel oder toniger Geschiebemergel	
42,0—60,0	Kiesiger Sand	»

12. Bohrloch Graudenz, Beobachtungsrohr I. (ca. 20 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

0—18,4	Sand	Diluvium
18,4—37,4	Geschiebemergel	»
37,4—38,1	Kalkfreier, grauer Sand	»
38,1—39,0	Tonmergel	»
39,0—50,7	Kies	»

13*. Bohrloch Graudenz, Beobachtungsrohr III. (ca. 20 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0—10,5	Sand	Diluvium
10,5—13,1	Tonmergel	»
13,1—17,6	Sand	»
17,6—22,1	Geschiebemergel	»
22,1—26,4	Sand	»
26,4—28,9	Ton	»
28,9—30,7	Sand	»
30,7—37,5	Tonmergel	»
37,5—47,8	Kies	»

14*. Bohrloch Graudenz, Beobachtungsrohr IV. (ca. 20 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0—17,3	Sand		Diluvium
17,3—18,4	Geschiebemergel		»
18,4—23,5	Tonmergel		»
23,5—30,0	Sand	Interglazial?	»
30,0—35,6	Vivianithaltiger Tonmergel	Interglazial?	»
35,6—38,5	Sand		»
38,5—49,8	Kies		»

15. Bohrloch Graudenz, Beobachtungsrohr V. (20 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0—18,0	Sand	Diluvium
18,0—24,0	Geschiebemergel	»
24,0—32,2	Sand	»
32,2—33,6	Tonmergel	»
33,6—36,2	Kalkfreier, schmutzig-grauer Sand	»
36,2—38,0	Tonmergel	»
38,0—50,4	Kies	»

16. Bohrloch Graudenz, Beobachtungsrohr VI. (20 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0—12,6	Sand	Diluvium
12,6—25,0	Geschiebemergel	»
25,0—31,0	Sand	»
31,0—32,5	Tonmergel	»
32,5—34,0	Sand	»
34,0—35,0	Kalkfreier Ton	»
35,0—37,0	Kalkkaltiger Sand	»
37,0—38,5	Kalkfreier Ton	»
38,5—52,2	Kies	»

17. Bohrloch Graudenz, Brauerei Kunterstein I. (20 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0,0— 2,0	Moormergel	Alluvium
2,0— 5,0	Schwach kalkiger feinsandiger Ton	»
5,0— 9,0	Feiner Sand	Diluvium
9,0—12,7	Kies	»
12,7—17,0	Geschiebemergel	»
17,0—20,0	Sand	»
20,0—22,9	Geschiebemergel	»
22,9—26,0	Kies	»

18*. Bohrloch Graudenz, Brauerei Kunterstein II. (ca. 20 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0,0— 4,2	Sand mit Schalresten		Diluvium
4,2— 7,5	Ton mit Schalresten		»
7,5— 9,4	Sand		»
9,4— 13,8	Kies		»
13,8— 23,5	Geschiebemergel		»
23,5— 28,2	Steiniger Kies		»
28,2— 61,0	Teils Ton- teils Geschiebemergel		»
61,0— 63,0	Feiner glimmerhaltiger Sand		»
63,0— 89,5	Kohlenletten	Tertiär-	»
89,5— 98,6	Kalkfreier, glaukonitischer sandiger Ton	scholle	»
98,6—100,0	Sehr sandiger Kohlenletten		»

100,0—103,0	Grober Quarzsand und Kies mit Kalksteingeröllen	Diluvium
103,0—104,5	Schwach kalkiger dunkler Kohlensand	»
104,5—105,2	Grober Quarzkies, kalkhaltig	»

19*. Stremoczin. Im Unterabschnitt. (80 m)

Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: Garnison-Bauinspektion, 1900.

0— 9,3	Sand	Diluvium
9,3—13,2	Kies	»
13,2—41,3	Sand	»
41,3—57,9	Tonmergel	»
57,9—68,2	Grauer mittelkörniger, kalkiger Spatsand mit Staubbeimengung und mit kleinen dünnen Schalresten in unbestimmbaren Bruchstücken (Interglazial)	»
68,2—69,5	Tonmergel	»
69,5—75,5	Sand	»

Blatt Nr. 35. Linowo.

1*. Bohrloch Lindenau, Bahnhof. (ca. 105 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsend.: Kgl. Eisenbahninspektion, 1899.

0— 2,0	Proben fehlen	
2,0— 3,0	Kies	Diluvium
3,0—31,0	Geschiebemergel	»
31,0—34,0	Sand	»
34,0—45,0	Geschiebemergel	»
45,0—72,0	Sand	»
72,0—81,0	Tonmergel	»
81,0—82,0	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 36. Gr. Plowenz.

1. Bohrloch Kowalleck, Gutshaus. (85 m)

Bearbeiter: E. Meyer. Einsender: Fiebig-Freystadt, 1905.

1,0— 5,0	Sand, kalkfrei	Diluvium
5,0—14,0	Sand, kalkhaltig, nach unten in Mergelsand übergehend	»
14,0—15,0	Feiner, kalkhaltiger Sand	»
15,0—16,0	Mergelsand	»
16,0—17,0	Tonmergel	»
17,0—23,0	Geschiebemergel	»
23,0—34,0	Tonmergel	»
34,0—36,0	Geschiebemergel?, stark tonig	»
36,0—37,0	Sehr sandiger Ton, kalkarm	»
37,0—49,0	Sand, oben noch tonig	

2. Bohrloch: Detersdorf (ca. 85 m).
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1900.

1,0—18,2	Geschiebemergel	Diluvium
18,2—42,4	Kies	»
42,4—56,2	Sand	»

3. Bohrloch Buggorall bei Jablonowo. (ca. 110 m)
Bearbeiter: K. Keilhack.

0,0— 7,0	Geschiebemergel	Diluvium
7,0—15,0	»	»
15,0—17,0	Sand	»
17,0—21,0	Geschiebemergel	»
21,0—22,0	Tonmergel	»
22,0—23,0	Geschiebemergel	»
23,0—33,0	Tonmergel und Geschiebemergel in Wechsellagerung	»
33,0—34,0	Geschiebemergel	»
34,0—56,0	Tonmergel	»
56,0—60,0	Toniger Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 37. Culm.

1. Bohrloch Culm, Höcherlbrauerei (74 m).
Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 4,0	Proben fehlen	
4,0— 5,0	Sand	Diluvium
5,0— 9,0	Geschiebemergel	»
9,0—35,6	Sand	»
35,6—36,5	Geschiebemergel	»
36,5—43,7	Sand	»
43,7—43,8	Geschiebemergel	»
43,8—44,2	Sand	»
44,2—44,5	Geschiebemergel	»
44,5—45,7	Tonmergel	»
45,7—46,0	Geschiebemergel	»
46,0—58,0	Sand	»
58,0—61,0	Kies	»

2*. Bohrloch Culm I, Schlachthof. (74 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 2,0	Humoser Sand	Diluvium
2,0— 5,0	Spatsand	»
5,0— 6,5	Kies	»
6,5— 8,5	Gelber Tonmergel	»
8,5—33,5	Spatsand	»
33,5—33,6	Graugelber Tonmergel	»
33,6—34,0	Spatsand	»
34,0—34,1	Graugelber Tonmergel	»

34,1—38,0	Spatsand	Diluvium
38,0—40,0	Kies	»

3. Bohrloch Culm II, Schlachthof. (74 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 2,0	Humoser Sand	Diluvium
2,0— 6,5	Spatsand	»
6,5— 8,5	Tonmergel	»
8,5—38,0	Spatsand	»
38,0—40,0	Kies	»

4*. Bohrloch Althausen bei Culm, Bahnhof.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 0,3	Lehmiger Sand	Diluvium
0,3— 9,5	Gelber Geschiebemergel	»
9,5—15,5	Gelbgrauer Tonmergel	»
15,5—17,0	Kalkiger Sand	»
17,0—27,5	Grauer Geschiebemergel	»
27,5—40,0	Kalkiger Sand	»
40,0—58,0	Spatsand	»
58,0—60,5	Grauer Tonmergel mit Schalen von *Paludina diluviana*, *Valvata piscinalis* (Interglazial)	»
60,5—62,0	Spatsand	»
62,0—82,0	Kies	»

5. Bohrloch Althausen II, Domäne. (88 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: O. Besch-Danzig, 1903.

0—11,5	Gelber Geschiebemergel	Diluvium
11,5—20,0	Grauer Tonmergel	»
20,0—26,3	Gelber Sand	»
26,3—30,1	Graugelber Geschiebemergel	»
30,1—46,0	Feiner Spatsand	»
46,0—55,4	Bräunlich grauer Tonmergel	»
55,4—60,0	Grauer Sand	»
60,0—72,8	Spatsand	»
72,8—75,5	Gelber Sand	»
75,5—79,8	Spatsand	»

Blatt Nr. 38. Wabcz.

1*. Bohrloch Schulgut Gogolin bei Culm. (140 m)

Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: O. Besch-Danzig, 1902.

0— 1,3	Verwitterungsboden	
1,3— 1,8	Feinsand	Diluvium
1,8— 9,0	Tonmergel	»
9,0—12,0	Geschiebemergel	»
12,0—21,8	Sand	»
21,8—37,9	Tonmergel	»
37,9—39,4	Sand	»

Blatt Nr. 39. Blandau.

1. Bohrloch: Sarnau bei Gottesfeld, Evang. Schule.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1900.

0— 1,3	Sand	Diluvium
1,3—10,2	Geschiebemergel	»
10,2—36,0	Sand	»
36,0—48,2	Mergelsand	»
48,2—53,0	Geschiebemergel	»
53,0—58,0	Kiesiger Sand	»
58,0—64,7	Geschiebemergel	»
64,7—69,5	Sand	»

2*. Bohrloch Sarnau, Schule.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspektion Culm, 1900.

0— 1,3	Humoser, lehmiger Sand	Diluvium
1,3—10,2	Gelber und roter Geschiebemergel	»
10,2—36,0	Sand	»
36,0—48,2	Feinsand	»
48,2—53,0	Grauer Geschiebemergel	»
53,0—58,0	Sand	»
58,0—64,7	Grauer Geschiebemergel	»
64,7—69,5	Grauer Sand	»

3*. Bohrloch Sarnau II, Pfarrgehöft.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: O. Besch-Danzig, 1902.

0—19,5	Proben fehlen	
19,5—28,0	Gelber Sand	Diluvium
28,0—34,0	Spatsand mit Lignitspuren	»
34,0—48,0	Grauer kalkiger Sand	»
48,0—54,0	Grauer Spatsand	»

4. Bohrloch Josephsdorf bei Plusnitz, bei Herrn Rittergutsbes. Plehn.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Meyer-Briesen, 1904.

0— 4,0	Sand	Diluvium
4,0— 7,0	Mergelsand	»
7,0—10,5	Tonmergel	»
10,5—21,0	Sand	»
21,0—25,0	Tonmergel	»
25,0—31,0	Sand, wasserführend	»
31,0—33,0	Feiner Sand	»

5. Bohrloch Josephsdorf, Schule.

Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: J. Meyer & Co.-Briesen, 1903.

0— 8,0	Geschiebemergel	Diluvium
8,0—22,0	Sand	»
22,0—26,0	Kies	»

26,0—27,5	Tonmergel	Diluvium
27,5—32,5	Graustreifiger Sand	»
32,5—36,0	Sand	»

6*. Bohrloch Ploncliaw bei Culm, Ansiedelungsgut.

Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 3,5	Geschiebemergel	Diluvium
3,5— 4,5	Tonmergel	»
4,5— 8,0	Geschiebemergel	»
8,0— 8,5	Tonmergel	»
8,5—11,3	Kies	»
11,3—12,0	Tonmergel	»
12,0—17,5	Sand	»
17,5—18,5	Geschiebemergel	»
18,5—24,0	Sand	»
24,0—26,0	Kies	»
26,0—55,0	Sand	»

Blatt Nr. 40. Rehden.

1*. Bohrloch Arnoldsdorf bei Briesen, Gut.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Landbank-Berlin, 1903.

0— 1,0	Lehmiger Sand	Diluvium
1,0— 3,0	Gelber Geschiebemergel	»
3,0— 4,0	Kalkiger Sand	»
4,0—12,0	Grauer Geschiebemergel	»
12,0—13,0	Sand	»
13,0—15,0	Spatsand	»
15,0—16,0	Dunkelbrauner, feinsandiger, glimmerhaltiger Letten	Tertiär
16,0—19,0	Feiner kohliger, glimmerhaltiger Sand	»
19,0—39,0	Feiner hellgrauer, glimmerhaltiger Quarzsand	»

2*. Bohrloch Arnoldsdorf, Molkerei.

Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: J. Meyer & Co.-Briesen, 1902.

0— 5,0	Proben fehlen	Alluvium
5,0— 16,0	Geschiebemergel	Diluvium
16,0— 28,0	Formsand	Miocän
28,0— 33,0	Braunkohle	»
33,0— 43,0	Quarzsand	»
43,0— 47,0	Braunkohle	»
47,0— 54,0	Quarzsand	»
54,0— 54,5	Letten	»
54,5— 59,0	Quarzsand	»
59,0— 78,0	Staubsand	»
78,0—111,0	Dunkelbrauner Letten mit Glimmer (Thorner Ton)	Tertiär
111,0—141,0	Grauer Ton	»
141,0—158,0	Grauer Ton mit Glimmer	»
158,0—173,0	Kalkfreier dunkelbrauner Ton mit Glimmer	»

173,0—195,0 Brauner Ton mit Glimmer, kalkhaltig. Wahrscheinlich Kreideformation mit mehr als 90 pCt. Nachfall?
195,0—215,0 Weißer kreideähnlicher Mergel . . . . . Kreideformation

3*. Bohrloch Domäne Rehden.
Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: E. Wilsgale, 1901.

0— 1,0 Aufschüttung
1,0—15,0 Geschiebemergel . . . . Diluvium
15,0—18,0 Tonmergel »
18,0—41,0 Geschiebemergel »
41,0—43,0 Sand »
43,0—44,8 Kies »

4*. Bohrloch Schlötzau-Rehden.
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: E. Wilsgale-Berlin, 1900.

0— 1,0 Lehmiger Sand . . . . Diluvium
1,0— 2,0 Brauner Lehm »
2,0—22,0 Geschiebemergel »
22,0—39,7 Sand »
39,7—44,0 Spatsand »
44,0—44,3 Grauer Geschiebemergel »
44,3—58,0 Kalkiger Sand »

Blatt Nr. 42. Goral.

1. Bohrloch Gr. Kruschin, Molkereibrunnen. (ca. 95 m)
Bearbeiter: J. Behr.
Einsender: Rittergutsbes. E. Weissermel-Gr. Kruschin, 1905.

0— 1,0 Probe fehlt
1,0— 2,0 Sand . . . . Diluvium
2,0— 7,0 Kies »
7,0— 8,0 Sand »
8,0— 9,0 Geschiebemergel »
9,0—10,0 Sand »
10,0—12,0 Tonmergel »
12,0—14,0 Geschiebemergel »
14,0—18,0 Feiner Sand »
18,0—27,0 Geschiebemergel »
27,0—32,0 Sand »
32,0—34,0 Geschiebemergel »

2*. Bohrloch Wichuletz bei Najmowo, Schule. (ca. 96 m)
Bearb.: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspekt. Strasburg W.-Pr., 1905.

0— 1,0 Proben fehlen
1,0— 5,0 Sand . . . . Diluvium
5,0—20,5 Kalkfreier Ton »
20,5—21,2 Kies »

21,2—26,5	Rötlich-grauer Geschiebemergel	Diluvium
26,5—28,0	Kalkiger Sand	»
28,0—30,0	Rötlich-grauer Geschiebemergel	»
30,0—31,0	Kalkiger Sand	»
31,0—33,0	Grauer Geschiebemergel	»
33,0—34,0	Grünlicher Ton	Tertiär
34,0—44,0	Schwarzer kohliger Ton	»
44,0—46,0	Bräunlich-grauer Ton mit Lignitresten	»
46,0—56,0	Feiner grauer glimmerhaltiger Quarzsand	»

3*. Bohrloch Gr. Konojad. (ca. 100 m)

Bearb.: K. Keilhack. Eins.: Kreisausschuß Strasburg W.-Pr., 1896.

0— 3,0	Proben fehlen	
3,0—19,4	Ton	Diluvium
19,4—20,0	Mergelsand	»
20,0—29,4	Geschiebemergel	»
29,4—36,0	Sand	»
36,0—38,0	Geschiebemergel	»
38,0—39,6	Kies	»
39,6—41,0	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 43. Unislaw.

1*. Bohrloch Domäne Unislaw. (90 m)

Bearb.: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspektion Culm, 1900.

0—20,0	Geschiebemergel	Diluvium
20,0—21,0	Grauer Tonmergel	»
21,0—25,0	Grauer Geschiebemergel	»
25,0—26,0	Toniger Sand	»
26,0—27,0	Grauer Geschiebemergel	»
27,0—28,0	Graubrauner Tonmergel	»
28,0—29,0	Mergelsand	»
29,0—50,0	Feiner Sand	»
50,0—52,0	Kies	»
52,0—64,0	Sand	»
64,0—66,0	Kies	»
66,0—70,0	Sand	»

2*. Bohrloch Baumgart bei Unislaw, Bahnhof. (ca 95 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0— 0,3	Lehmiger Sand	Diluvium
0,3— 3,0	Lehm	»
3,0—10,0	Grauer Geschiebemergel	»
10,0—16,5	Kalkiger Sand	»
16,5—18,0	Mergelsand	»
18,0—22,0	Geschiebemergel	»
22,0—25,0	Sand	»

25,0—28,0	Grauer Tonmergel	Diluvium
28,0—30,0	Grauer Geschiebemergel	»
30,0—56,0	Spatsand	»
56,0—64,0	Grauer Tonmergel mit Schalen von *Paludina diluviana*, *Valvata piscinalis*, *Bitthynia tentaculata* und *Pisidium amnicum* (Interglazial)	»
65,0—72,0	Spatsand	»
72,0—79,0	Kies	»
64,0—65,0	Grauer kalkiger Sand	»

3*. Bohrloch Station Plutowo der Neubaulinie Culm-Unislaw. (90 m)

Bearbeiter: K. Keilhack.

0—3,0	Proben fehlen	
3,0—5,0	Geschiebemergel	Diluvium
5,0—6,0	Tonmergel	»
6,0—20,0	Proben fehlen	
20,0—23,0	Tonmergel	»
23,0—38 0	Proben fehlen	
38,0—44,0	Sand	»

4*. Bohrloch Plutowo I, Bahnhof. (90 m)

Bearb.: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0—5,0	Gelber Geschiebemergel	Diluvium
5,0—10,5	Grauer Tonmergel	»
10,5—12,0	Gelber Geschiebemergel	»
12,0—14,0	Kalkiger Sand	»
14,0—17,0	Grauer Geschiebemergel	»
17,0—20,0	Gelbgrauer Tonmergel	»
20,0—24,0	Grauer Geschiebemergel	»
24,0—26,0	Grauer Tonmergel	»
26,0—32,0	Grauer Geschiebemergel	»
32,0—49,0	Spatsand	»
49,0—50,5	Grauer Tonmergel mit Schalen von *Paludina diluviana*, *Valvata piscinalis* usw. (Interglazial)	
50,5—52,0	Sand	»
52,0—78,0	Spatsand	»
78,0—80,0	Sehr sandiger Geschiebemergel	»

5. Bohrloch Plutowo II, Bahnhof. (90 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1901.

0—0,3	Lehmiger Sand	Diluvium
0,3—6,5	Gelber Geschiebemergel	»
6,5—8,0	Gelbgrauer Tonmergel	»
8,0—10,5	Grauer Geschiebemergel	»
10,5—14,0	Kalkiger feiner Sand	»

Blatt Nr. 45. Lissewo.

1*. Bohrloch Scherokopass, Domäne.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: O. Besch-Danzig, 1903.

0— 1,0	Lehmiger Sand	Diluvium
1,0— 18,3	Gelber Geschiebemergel	»
18,3— 20,5	Spatsand	»
20,5— 27,0	Bräunlich-grauer Tonmergel	»
27,0— 28,0	Grauer Sand	»
28,0— 38,0	Spatsand mit Lignit	»
38,0— 39,7	Grauer Tonmergel	»
39,7— 41,5	Kalkiger Sand	»
41,5— 49,0	Gelber Geschiebemergel	»
49,0— 60,7	Sand	»
60,7— 62,0	Grauer Tonmergel	»
62,0— 70,6	Kalkiger Sand	»
70,6— 76,5	Geschiebemergel	»
76,5— 78,8	Feiner graubrauner, glimmerhaltiger Quarzsand	Tertiär
78,8— 82,0	Dunkelbrauner glimmerhaltiger Letten	»
82,0— 90,9	Feiner grauer glimmerarmer Quarzsand	»
90,9— 99,1	Dunkelbrauner Quarzsand	»
99,1—101,5	Grauer Ton	»
101,5—104,7	Grauer glimmerreicher Quarzsand	»
104,7—107,5	Dunkelbrauner glimmerhaltiger Quarzsand	»
107,5—129,0	Schwarzbrauner glimmerhaltiger Letten	»
129,0—144,0	Glimmerhaltiger, dunkelbrauner, kohliger Sand	»
144,0—184,5	Glimmerarmer Quarzsand	»

2*. Bohrloch Scherokopass II, Domäne.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: O. Besch-Danzig, 1904.

0— 0,9	Lehmiger Sand	Diluvium
0,9— 1,0	Lehm	»
1,0—10,0	Geschiebemergel	»
10,0—11,0	Gerölle	»
11,0—11,5	Grauer Geschiebemergel	»
11,5—20,5	Dunkelgrauer Tonmergel	»
20,5—21,0	Spatsand	»
21,0—25,0	Tonmergel	»
25,0—30,0	Grauer Geschiebemergel	»
30,0—50,5	Kalkiger Sand	»
50,5—79,5	Mergelsand	»
79,5—82,0	Spatsand	»

3. Bohrloch Allodialgut Schwirsen bei Culmsee.

Bearb.: K. Keilhack. Einsender: Kreisbauinspektion Thorn, 1904.

0— 4,0	Tonmergel (bei 3 m mit Mergelsand-Einlagerung)	Diluvium
4,0— 6,0	Geschiebemergel	»

6,0— 7,0 Tonmergel . . . . Diluvium
7,0—13,0 Geschiebemergel »
13,0—14,0 Tonmergel »
14,0—18,0 Geschiebemergel »
18,0—22,0 Sand, zwischen 18—18,5 m steinig und lignitführend »
22,0—23,0 Sandiger Kies »
23,0—24,0 Sand »
24,0—26,0 Geschiebereicher Geschiebemergel »
26,0—33,0 Kalkiger Sand, wasserführend »

Blatt Nr. 48. Bobrowo.

1*. Bohrloch Bahnhof Druschin bei Straßburg-W.-Pr. (ca. 110 m)
Bearb.: G. Maas. Eins.: Eisenbahn-Direktion Bromberg, 1900.

0— 7,5 Geschiebemergel . . . . Diluvium
7,5— 9,0 Kies »
9,0—12,0 Geschiebemergel »
12,0—14,5 Sandig kalkiger Humus (Interglazial) »
14,5—15,5 Graugrüner Geschiebemergel »
15,5—26,5 Grauer » »
26,5—27,0 Kalkiger Feinsand »
27,0—33,0 Grauer Geschiebemergel »
33,0—37,0 Dunkelgrauer Sand »
37,0—40,0 Grauer Tonmergel »

2*. Bohrloch Rentengut Friedeck bei Wrotzk. (ca. 90 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: E. Wilsgale-Berlin, 1900.

0— 1,0 Lehm . . . . Diluvium
1,0—18,0 Geschiebemergel »
18,0—20,0 Kies »
20,0—21,8 Graubrauner Geschiebemergel »
21,8—22,5 Kies »
22,5—44,0 Grauer Tonmergel »
44,0—48,3 Grauer Sand »

3*. Bohrloch Bahnhof Hermannsruhe, Wirtschaftsbrunnen. (ca. 95—100 m)
Bearb.: G. Maas. Einsender: Eisenbahndirektion Bromberg, 1900.

0— 8,0 Geschiebemergel . . . . Diluvium
8,0— 9,7 Gelber Sand »
9,7—11,0 Spatsand »
11,0—13,7 Geschiebemergel »
13,7—15,0 Sand »
15,0—23,2 Kies »
23,2—29,5 Spatsand »
29,5—33,2 Tonmergel »
33,2—39,0 Sand »
39,0—43,7 Kies »

Blatt Nr. 49. Lonczyn.

1*. Bohrloch Gr. Wibsch bei Nawra.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: P. Hoffmann-Thorn, 1902.

0— 5,0	Geschiebelehm	Diluvium
5,0— 5,2	Grünlich-grauer kalkiger Sand	»
5,2—16,7	Grauer Geschiebemergel	»
16,7—18,2	Rötlich grauer sehr toniger Geschiebemergel	»
18,2—19,5	Spatsand	»
19,5—23,5	Gelbgrauer Tonmergel	»
23,5—27,9	Geschiebemergel	»
27,9—29,9	Graugelber Mergelsand	»
29,9—45,9	Spatsand	»
45,9—46,0	Grauer Geschiebemergel	»

Von 35,9 m an wasserführend.

Blatt Nr. 50. Culmsee.

1. Bohrloch Sternberg bei Culmsee, Bahnwärterhaus km 14,2—14,3 der Strecke Thorn-Culmsee. (ca. 80 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Bahnmeisterei Thorn IV, 1902.

0— 4,0	Lehmiger Sand	Diluvium
4,0—18,0	Grauer Geschiebemergel	»
18,0—25,0	Kalkiger Sand	»

2*. Bohrloch Grzywna I bei Culmsee, Bahnwärterhaus der Strecke Thorn-Culmsee bei km 18,4 von Thorn.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Bahnmeisterei Thorn IV, 1902.

0— 1,0	Proben fehlen	
1,0—10,0	Geschiebemergel	Diluvium
10,0—11,0	Kies	»
11,0—19,0	Geschiebemergel	»
19,0—20,0	Kalkiger Sand	»
20,0—22,0	Geschiebemergel	»
22,0—26,0	Spatsand, wasserführend	»

3. Bohrloch Grzywna II bei Culmsee. Wärterhaus 17 der Strecke Thorn-Culmsee.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Bahnmeisterei Thorn IV, 1902.

0— 6,0	Sand	Diluvium
6,0—14,0	Grauer Geschiebemergel	»
14,0—18,0	Grauer Spatsand	»

4. Bohrloch Grzywna III bei Culmsee. Wärterhaus km 14,5 der Strecke Thorn-Culmsee. (ca. 90 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Bahnmeisterei Thorn IV, 1902.

0— 0,5	Lehmiger Sand	Diluvium

0,5—12,0	Brauner Lehm	Diluvium
12,0—23,5	Grauer Geschiebemergel	»
23,5—27,5	Spatsand	»

5. Bohrloch Knappstedt, Ansiedlungsgut. (ca. 90 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: J. Kunz, Culmsee, 1905.

0—5,0	Alter Brunnen	Diluvium
5,0—9,5	Geschiebemergel	»
9,5—23,5	Mergelsand	»
23,5—29,5	Feiner Sand	»

6. Bohrloch Thorn-Culmsee, Wärterhaus 8 am Feldwege nach Grzywna.
Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: Bahnmeisterei Thorn IV, 1902.

0—0,5	Lehmiger Sand	Diluvium
0,5—4,0	Geschiebelehm	»
4,0—10,0	Geschiebemergel	»
10,0—12,0	Probe fehlt	
12,0—20,0	Geschiebemergel	»
20,0—24,0	Sand, wasserführend	»

7*. Bohrloch Tauer, Beamtenwohnhaus am Bahnhof.
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Bahnmeisterei Tauer, 1903.

0—4,8	Gelbbrauner Lehm	Diluvium
4,8—21,0	Grauer Geschiebemergel	»
21,0—24,0	Tonig-kalkiger Sand	»
26,0—29,8	Spatsand	»

Blatt Nr. 52. Schönsee.

1*. Bohrloch Neu-Schönsee bei Schönsee, Zuckerfabrik. (85 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Westpr. Bohrgesellschaft.

0—3,5	Proben fehlen	
3,5—18,0	Grauer Geschiebemergel	Diluvium
18,0—45,0	Spatsand	»

2. Bohrloch Bahnhof Schönsee. (ca. 85 m)
Bearbeiter und Einsender: A. Jentzsch.

0—12,0	Proben fehlen	
12,0—17,0	Geschiebemergel?	Diluvium
17,0—19,0	Sand	»
19,0—40,0	Quarzsand	Miocän

3. Bohrloch Skemsk bei Gogolin. (90 m)
Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: Phönix-Briesen, 1906.

0—20,5	Brunnenschacht	
20,5—37,6	Sand	Diluvium

37,6—44,3	Posener Ton	Miocän
44,3—52,0	Feiner Sand	»
52,0—53,0	Posener Ton	»

Blatt Nr. 53. Gollub.

1*. Bohrloch Bahnhof Gollub. (100 m)

Bearbeiter: G. Maas. Eins.: Eisenbahndirektion Bromberg, 1900.

0—4,0	Feinsand	Diluvium
4,0—17,0	Grauer Geschiebemergel	»
17,0—19,0	Sand	»
19,0—19,5	Kies	»
19,5—50,0	Grauer Geschiebemergel	»
50,0—60,0	Sand	»

2*. Bohrloch Bahnhof Galsburg. (90 m)

Bearbeiter: G. Maas. Eins.: Eisenbahndirektion Bromberg, 1900.

0—3,0	Toniger Feinsand	Diluvium
3,0—18,0	Grauer Geschiebemergel	»
18,0—34,0	Sand	»
34,0—37,7	Sand mit großen nordischen Geröllen	»

3. Bohrloch Mokrylas, Grenzaufsehergehöft. (75 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Fiebig-Freystadt.

0—15,0	Sand, von 4 m an kalkhaltig	Diluvium
15,0—18,0	Mergelsand	»
18,0—20,0	Ton	»
20,0—23,0	Feiner glimmerhaltiger Sand	»
23,0—39,0	Tonmergel	»
39,0—43,0	Geschiebemergel	»
43,0—47,0	Tonmergel	»
47,0—49,0	Kies	»
49,0—52,5	Sand	»

Blatt Nr. 54. Pusta-Dombrowken.

1*. Bohrloch Domäne Pusta-Dombrowken. (ca. 95 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: E. Bieske, 1899.

0—4,0	Geschiebelehm	Diluvium
4,0—7,0	Geschiebemergel	»
7,0—10,0	Kiesiger Sand	»
10,0—14,0	Kies	»
14,0—17,0	Feiner Sand	»
17,0—37,0	Feinsand	»
37,0—92,0	Tonmergel	»
92,0—117,0	Ton	»
117,0—124,0	Sand	»

124,0—125,0 Schwach kalkiger Ton . . . . Diluvium
125,0—135,0 Feiner Sand, unten schwach tonig »

Blatt Nr. 56. Thorn.

1*. Bohrloch Thorn, Brückenkopf. (40 m)
Bearbeiter: A. Jentzsch.

0—28,0	Proben fehlen	
28,0—30,0	Posener Ton	Miocän
30,0—32,0	Bituminöser Ton	»
32,0—34,0	Braunkohle	»
34,0—37,0	Ton	»

2. Bohrloch Thorn I. (ca. 50 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpreuß. Bohrges.

0— 5,0	Sand	Diluvium
5,0— 7,0	Sandiger Kies	»
7,0—15,0	Sand	»
15,0—16,0	Kalkfreier heller Ton	»

3. Bohrloch Thorn II. (ca. 50 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrgesellschaft.

0— 5,0	Sand	Diluvium
5,0—10,0	Kies	»
10,0—15,0	Sand	»
15,0—16,0	Kalkarmer sandiger Ton	»

4. Bohrloch Lulkau, Gensdarmeriegehöft. (ca. 80 m)
Bearbeiter: K. Keilhack.

0—11,0	Geschiebemergel	Diluvium
11,0—17,0	Sand	»
17,0—17,8	Geschiebemergel oder Tonmergel	»

5*. Bohrloch Lulkau II. (ca. 80 m)
Bearb.: K. Keilhack. Eins.: Kgl. Eisenbahnbetr.-Insp. Thorn, 1904.

0—10,0	Geschiebemergel	Diluvium
10,0—18,0	Tonmergel	»
18,0—25,0	Geschiebemergel	»
25,0—61,0	Tonmergel, kalkarm	»
61,0—70,0	Ton mit kleinen Geröllen	»
70,0—72,0	Dunkelbrauner Kohlenletten	Tertiär
72,0—74,0	Grünlich-grauer Ton	»
74,0—77,0	Dunkelbrauner Kohlenletten	»
77,0—78,0	Breccienartig struierter Ton	»
78,0—80,0	Grauer Ton	»

6. Bohrloch Lulkau, Arbeiterwohnhaus. (84 m)
Bearb.: Jentzsch. Eins.: Kgl. Eisenbahnbetr.-Insp. Thorn, 1904.

0—14,0	Geschiebemergel	Diluvium

14,0—19,0	Tonmergel	Diluvium
19,0—30,0	Geschiebemergelbänke mit Mergelsand abwechselnd	»

Blatt Nr. 57. Gramtschen.

1. Bohrloch Bahnhof Leibitsch. (55 m)

Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: P. Hoffmann-Thorn, 1903.

0 — 3,5	Talsand	Diluvium
3,5—31,0	Posener Ton	Miocän
31,0—31,5	Geschiebemergel	Diluvium
31,5—47,5	Posener Ton	Miocän
47,5—49,9	Braunkohle	Diluvium
49,9—51,3	Quarzsand	»
51,3—51,5	Kies mit nordischen Geschieben	»

Das Ganze ist also Diluvium mit Tertiärschollen.

Gradabteilung 34 (Ostpreußen).

Blatt Nr. 2. Reichenbach.

1*. Bohrloch Rittergut Wiese bei Hirschfeld, Vorwerk Bodeck.

Bearbeiter: E. Meyer. Einsender: Westpr. Bohrgesellschaft, 1905.

0,3—33,0	Geschiebemergel	Diluvium
33,0—55,0	Sand, etwas kalkhaltig, z. T. mit kiesiger Beimengung	
55,0—65,0	Feiner Sand, kalkfrei (Interglazial?)	
65,0—68,0	Kalkhaltiger Sand	»
63,0—68,6	Sandiger Kies	
68,6—70,0	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 4. Mohrungen.

1. Bohrloch Gr. Herrmenau.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: E. Bieske-Königsberg, 1905.

0— 6,0	Geschiebemergel	Diluvium
6,0—44,0	Grober, z. T. steiniger Kies	

Blatt Nr. 6. Heiligenthal.

1*. Bohrloch Meierei Wolfsdorf bei Guttstadt.

Bearbeiter: A. Klautzsch. Einsender: E. Bieske-Königsberg, 1903.

0— 43,0	Geschiebemergel	Diluvium
43,0— 48,0	Spatsand	
48,0— 61,0	Geschiebemergel	»
61,0— 62,0	kalkfreier Feinsand	»
62,0— 63,0	kalkfreier Ton	»

63,0— 65,0 Tonmergel . . . . Diluvium
65,0— 90,0 Geschiebemergel »
90,0—100,0 Sand »
100,0—110,0 Glimmersand . . . . Miocän (Scholle)
110,0—119,0 Feinsand . . . . Diluvium
119,0—125,0 Tonmergel »
125,0—150,0 Geschiebemergel »
150,0—151,0 Tonmergel »
151,0—154,0 Geschiebemergel »
154,0—156,0 Ton »
156,0—169,0 Ton . . . . Miocän

Blatt Nr. 8. Saalfeld.

1*. Bohrloch Amtsgericht Saalfeld, Gerichtshof. (ca. 110 m)
Bearbeiter: A. Klautzsch. Einsender: Bauleitung, 1901.

0— 2,0 Aufgeschütteter Boden
2,0— 5,0 Geschiebemergel . . . . Diluvium
5,0—12,0 Sand »
12,0—53,0 Geschiebemergel »
53,0—55,0 Tonmergel »
55,0—62,5 Sand »

Blatt Nr. 9. Gr. Simnau.

1. Bohrloch Plenkitten.
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: E. Bieske-Königsberg, 1904.

0— 1,0 Sand . . . . Diluvium
1,0—19,0 Geschiebemergel »
19,0—20,0 Sand »
20,0—22,0 Kies »
22,0—24,0 Sand »
24,0—25,0 Kies »
25,0—41,0 Sand »
41,0—49,0 Kies »

Blatt Nr. 13. Rosenberg.

1*. Bohrloch Rosenberg, Kaserne f. d. II. Kürassier-Eskadron.
Bearb.: F. Soenderop. Eins.: Garnis.-Bauamt-Graudenz, 1901.

0—27,0 Geschiebemergel . . . . Diluvium
27,0—32,0 Spatsand »

2. Bohrloch Rosenberg, Amtsrichterwohnhaus. (100—120 m)
Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: Fiebig-Freystadt, 1903.

0— 2,0 Geschiebelehm . . . . Diluvium
2,0—20,0 Geschiebemergel »

20,0—23,0	Tonmergel	Diluvium
23,0—34,0	Geschiebemergel	»
34,0—35,0	Probe fehlt	
35,0—41,0	Sand	»

3. Bohrloch Rosenberg, Gefängnis.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: R. Fiebig, 1905.

0— 2,0	Geschiebelehm	Diluvium
2,0—44,0	Geschiebemergel	»
44,0—50,0	Sand	»

Blatt Nr. 19. Sommerau.

1. Bohrloch Charlottenwerder, Bahnstation.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 0,8	Sand	Diluvium
0,8— 1,7	Lehm	»
1,7— 3,0	Kies	»
3,0—19,0	Geschiebemergel	»
19,0—26,0	Sand	»
26,0—26,7	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 22. Arnau.

1*. Bohrloch Buchwalde bei Osterode.

Bearbeiter: A. Klautzsch. Einsender: Ostpr. Provinzialmuseum.

0— 6,0	Geschiebemergel	Diluvium
6,0—15,0	Tonmergel	
15,0—20,0	Sand, z. T. mit Lignitstücken	»
20,0—25,0	Tonmergel	»
25,0—27,0	Sand	»

Blatt Nr. 25. Schwarzenau.

1. Bohrloch Krotoschin, Schule.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: R. Fiebig-Freistadt, 1905.

0— 1,0	Lehmiger Sand	Diluvium
1,0— 2,0	Sand	»
2,0— 4,0	Lehm	»
4,0—25,0	Sand, unten mit abgerollten Scherben eines sehr feinen Bändertones	»
25,0—49,0	Feiner Sand	»

Blatt Nr. 26. Deutsch-Eylau.

1. Bohrloch Deutsch-Eylau, Proviantamt.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Garnisonbauinspektion, 1896.

0— 4,5	Kiesiger Sand	Diluvium

4,5—10,5	Geschiebemergel	Diluvium
10,5—22,0	Sand	»
22,0—22,5	Kies	»
22,5—32,2	Feiner Sand	»

Alle Sandproben schwach kalkig.

2. Bohrloch Deutsch-Eylau, Kgl. Intendantur.

Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 5,0	Sand	Diluvium
5,0—16,0	Kies	»
16,0—21,0	Proben fehlen	»
21,0—32,0	Sand	»
32,0—42,0	Proben fehlen	
42,0—54,0	Sand	»

3. Bohrloch Deutsch-Eylau, Wärterbude 29.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1904.

0— 6,8	Proben fehlen	
6,8— 7,2	Schutt	
7,2—17,0	Mergelsand	Diluvium
17,0—19,5	Tonmergel	»
19,5—20,0	Geschiebemergel	»
20,0—20,5	Kies	»
20,5—22,0	Kiesiger Sand	»
22,0—25,0	Tonmergel	»

4. Bohrloch Deutsch-Eylau I, Gasanstalt. (101,8 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Magistrat Deutsch-Eylau, 1901.

0— 1,4	Sand, kiesig	Diluvium
1,4—15,2	Kies	»
15,2—21,3	Sand	»
21,3—23,7	Tonmergel	»

5*. Bohrloch Deutsch-Eylau II, Gasanstalt. (100 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Magistrat Deutsch-Eylau, 1901.

0— 0,2	Sand	Diluvium
0,2— 0,8	Lehm	»
0,8— 7,6	Sand, z. T. kiesig	»
7,6—21,2	Tonmergel	»
21,2—28,3	Spatsand	»
28,3—31,5	Geschiebemergel	»

6*. Bohrloch Deutsch-Eylau III, Gasanstalt. (100 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Magistrat Deutsch-Eylau, 1901.

0— 0,6	Sand, kiesig	Diluvium
0,6—15,3	Sandiger Kies	»
15,3—18,9	Geschiebemergel	»
18,9—30,8	Sand	»

7*. Bohrloch Deutsch-Eylau IV, Gasanstalt. (102 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Magistrat Deutsch-Eylau, 1901.

0— 0,7	Sand, schwach kiesig	Diluvium
0,7—17,0	Kies	»
17,0—25,0	Sand	»
25,0—28,3	Tonmergel	»

8*. Bohrloch Deutsch-Eylau V, Gasanstalt. (100 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Magistrat Deutsch-Eylau, 1901.

0— 1,2	Sand	Diluvium
1,2— 1,6	Sandiger Kies mit Kalkgeröllen	»
1,6—12,2	Feiner Sand	»
12,2—16,7	Sandiger Kies	»
16,7—24,5	Tonmergel	»

9*. Bohrloch Deutsch-Eylau VI, rechtes Ufer des Eylenzflusses. (99,7 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Magistrat Deutsch-Eylau, 1901.

0— 2,8	Torf	Alluvium
2,8— 3,5	Sandiger Kies	Diluvium
3,5—11,6	Spatsand	»
11,6—13,4	Kies	»
13,4—19,0	Geschiebemergel	»

10. Bohrloch Deutsch-Eylau VII, linkes Eylenzufer, am Schlachthaus.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Magistrat Deutsch-Eylau, 1901.

0— 2,0	Torf über Sand	Alluvium
2,0— 6,2	Geschiebemergel	Diluvium
6,2— 9,6	Sand	»
9,6—12,3	Tonmergel	»
12,3—18,1	Sand	»
18,1—29,4	Tonmergel	»

11. Bohrloch Deutsch-Eylau IX, linkes Eylenzufer. (101,9 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Magistrat Deutsch-Eylau, 1901.

0— 2,0	Torf	Alluvium
2,0— 9,7	Geschiebemergel	Diluvium
9,7—22,4	Sand	»
22,4—29,0	Grauer Tonmergel	»

12. Bohrloch Deutsch-Eylau X, Gasanstalt. (113,1 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Magistrat Deutsch-Eylau, 1901.

0—19,4	Sand, z. T. kiesig, von 0,9 m an kalkhaltig	Diluvium
19,4—20,3	Tonmergel	»

13. Bohrloch Deutsch-Eylau XI, Gasanstalt. (101,5 m)

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Magistrat Deutsch-Eylau, 1901.

0— 0,9	Sand	Diluvium

0,9—19,6 Kies . . . . Diluvium
19,6—21,0 Kalkiger Sand »

14. Bohrloch Deutsch-Eylau XII, Gasanstalt. (100,2 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Magistrat Deutsch-Eylau, 1901.

0—10,0 Sand . . . . Diluvium

15. Bohrloch Deutsch-Eylau XIII, Gasanstalt. (101,0 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Magistrat Deutsch-Eylau, 1901.

0— 2,2 Sand . . . . Diluvium
2,2—14,7 Kies »
14,7—16,0 Grauer Geschiebemergel »

16. Bohrloch Deutsch-Eylau XIV, Gasanstalt. (100 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Magistrat Deutsch-Eylau, 1901.

0— 0,4 Torf . . . . Alluvium
0,4— 0,5 Mittelkörniger Sand »
1,5—15,0 Kies . . . . Diluvium
15,0—17,8 Spatsand »
17,8—19,8 Grauer Geschiebemergel »

17. Bohrloch Deutsch-Eylau XV, Gasanstalt. (100,7 m)
Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Magistrat Deutsch-Eylau, 1901.

0—18,9 Sand . . . . Diluvium
18,9—21,0 Grauer Geschiebemergel »

18. Bohrloch Artilleriekaserne in Deutsch-Eylau, Brunnen I am Wirtschaftsgebäude.
Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 9,0 Sand . . . . Diluvium
9,0—13,0 Tonmergel »
13,0—16,0 Sand »
16,0—19,3 Kies »

Sämtliche Schichten kalkhaltig.

19. Bohrloch Artilleriekaserne in Deutsch-Eylau, Brunnen II am Hause für Verheiratete.
Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 4,0 Sand . . . . Diluvium
4,0— 6,0 Geschiebemergel »
6,0—10,0 Feiner Sand »
10,0—14,0 Tonmergel »
14,0—15,0 Geschiebemergel »
15,0—20,0 Grober Sand und Kies »

Alle Schichten kalkhaltig.

20. Bohrloch Artilleriekaserne in Deutsch-Eylau, Brunnen III am Stallgebäude, rechte Ecke.

Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 6,0	Sand, z. T. kiesig	Diluvium
6,0— 9,0	Geschiebemergel	»
9,0—15,0	Feiner Sand	»
15,0—17,0	Tonmergel	»
17,0—18,0	Feiner Sand	»
18,0—22,0	Kies	»

21. Bohrloch Artilleriekaserne in Deutsch-Eylau, Brunnen IV am Stallgebäude, linke Ecke.

Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 7,0	Sand	Diluvium
7,0—10,0	Geschiebemergel	»
10,0—15,0	Feiner Sand	»
15,0—16,0	Tonmergel	»
16,0—19,0	Feiner Sand	»
19,0—20,0	Kiesiger Sand	»
20,0—24,0	Kies	»

22*. Bohrloch Radomno.

Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: Westpr. Bohrgesellschaft, 1902.

0— 4,1	Schlicksand	Alluvium
4,1— 4,8	Niederungstorf	»
4,8— 5,5	Geschiebemergel	Diluvium
5,5— 8,5	Tonmergel	»
8,5—14,0	Geschiebemergel	»
14,0—26,0	Tonmergel	»
26,0—32,0	Mergelsand	»
32,0—38,0	Tonmergel	»
38,0—45,0	Kies	»

Blatt Nr. 27. Löbau.

1. Bohrloch Löbau, Sägemühle von J. Landshut.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrgesellschaft, 1905.

0— 0,4	Lehmiger Sand	Diluvium
0,4— 0,5	Geschiebelehm	»
5,0—15,0	Geschiebemergel	»
15,0—24,0	Kies	»
24,0—29,0	Geschiebemergel	»
29,0—41,0	Kies	»

Blatt Nr. 28. Marienfelde.

1*. Bohrloch Erziehungsanstalt bei Marwalde.
Bearb.: P. G. Krause. Eins.: Westpr. Bohrgesellschaft-Danzig, 1903.

0— 0,2	Sand	Diluvium
0,2— 5,0	Kies	»
5,0—10,0	Geschiebemergel	»
10,0—22,0	Kies	»
22,0—22,3	Geröllpackung	»
22,3—23,0	Geschiebemergel	»
23,0—24,0	Kies	»
24,0—25,0	Geröllpackung	»

2*. Bohrloch Kernsdorf bei Marwalde, Schule. (ca. 300 m)
Bearb.: P. G. Krause. Eins.: Westpr. Bohrgesellschaft-Danzig, 1903.

0—47,5	Geschiebelehm und Geschiebemergel	Diluvium
47,5—54,7	Kies	»
54,7—66,2	Geschiebemergel	»
66,2—71,3	Kies	»
71,3—80,0	Geschiebemergel	»
80,0—85,0	Kies	»

3*. Bohrloch Bednarken bei Döhlau, Sägewerk. (ca. 200 m)
Bearb.: P. G. Krause. Eins.: Westpr. Bohrgesellschaft-Danzig, 1902.

0— 8,0	Kies	Diluvium
8,0—14,0	Geschiebemergel	»
14,0—16,0	Feinsand	»
16,0—26,0	Geschiebemergel	»
26,0—34,5	Sand	»

4. Bohrloch Bednarken bei Döhlau, Rittergut. (ca. 210 m)
Bearbeiter: P. G. Krause. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0—28,5	Alter Brunnenschacht	
28,5—35,5	Geschiebemergel	Diluvium
35,5—37,5	Sand	»
37,5—39,5	Geschiebemergel	»
39,5—59,5	Sand	»

5*. Bohrloch Bednarken bei Döhlau, Rittergut. (ca. 210 m)
Bearbeiter: P. G. Krause. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0—28,5	Proben fehlen	
28,5—58,2	Sand	Diluvium
58,2—58,3	Toniger Feinsand	»
58,3—68,5	Sand	»
68,5—74,0	Kies	»

6. Bohrloch Kl. Lobenstein. (ca. 250 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: E. Bieske-Königsberg, 1905.

0— 5,0	Lehm	Diluvium
5,0— 7,0	Sand	»
7,0—18,0	Kies	»
18,0—21,0	Geschiebemergel	»
21,0—25,0	Sand	»
25,0—26,0	Geschiebemergel	»
26,0—29,0	Sand	»
29,0—30,0	Tongerölle	»
30,0—34,0	Sand	»
34,0—60,0	Geschiebemergel	»
60,0—65,0	Sand	»

7. Bohrloch Klein-Nappern, Stiftsgut. (ca. 220 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Bieske-Königsberg.

0— 5,0	Lehmiger Sand	Diluvium
5,0—43,0	Geschiebemergel	»
43,0—44,0	Sand	»
44,0—46,0	Geschiebemergel	»
46,0—54,0	Sand	»
54,0—55,0	Kies	»

Blatt Nr. 29. Geierswalde.

1. Bohrloch Domkau, Rittergut. (ca. 170 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: E. Bieske-Königsberg, 1905.

Die Proben einer Reihe verschiedener Bohrungen konnten nicht getrennt werden, es ließen sich nur folgende 3 Schichtreihen aufstellen:

I.

0— 2,0	Geschiebelehm	Diluvium
5,0—12,0	Geschiebemergel	»
15,0—16,5	Kies	»

II.

20,0—22,0	Geschiebemergel	»
22,0—23,0	Steiniger Kies	»
23,0—28,0	Geschiebemergel	»
28,0—34,0	Kies	»
34,0—35,0	Sand	»
35,0—36,0	Kies	»

III.

24,0—29,0	Sand	»
29,0—31,0	Tonmergel	»
31,0—40,0	Geschiebemergel	»
40,0—44,0	Sand	»

Blatt Nr. 30. Hohenstein.

1*. Bohrloch Hohenstein auf dem großen Markt. (ca. 170 m)
Bearbeiter: P. G. Krause. Einsender: Magistrat, 1903.

0— 2,0 Sand . . . . Diluvium
2,0— 5,0 Tonmergel »
5,0— 5,7 Sand »
5,7— 8,7 Tonmergel oder Geschiebemergel »
8,7—11,7 Geschiebemergel »
11,7—12,7 Sand »
12,7—13,2 Kies »
13,2—16,2 Geschiebemergel »
16,2—17,2 Sand »
17,2—21,2 Geschiebemergel »
21,2—22,2 Kies »
22,2—28,3 Sand »

2*. Bohrloch Hohenstein, Lungenheilstätte.
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: E. Bieske-Königsberg, 1904.

0— 4,0 Sand . . . . Diluvium
4,0—21,6 Kalkhaltiger Sand »
21,6—25,4 Kalkfreier Sand »
25,4—30,0 Geschiebemergel »
30,0—32,4 Kies
32,4—33,0 Lehmiger Sand »

Blatt Nr. 31. Lonkorsz.

1. Bohrloch Wawerwitz, Schule.
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Fiebig-Freystadt, 1905.

0— 2,0 Geschiebelehm . . . . Diluvium
2,0—21,0 Geschiebemergel »
21,0—31,0 Tonmergel »
31,0—44,0 Geschiebemergel »
44,0—47,0 Sand »

Blatt Nr. 32. Neumark.

1. Bohrloch Haltestelle Neumark.
Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: Westpr. Bohrges., 1902.

0— 5,0 Sand . . . . Alluvium?
5,0—11,0 Kies und Gerölle . . . . Diluvium
11,0—18,0 Geschiebemergel »
18,0—20,0 Sand »
20,0—22,0 Kies und Gerölle »
22,0—24,8 Sand »
24,8—27,0 Tonmergel »

2. Bohrloch Wasserstation Neumark.

Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 0,8	Sand	Diluvium
0,8— 7,3	Geschiebemergel	»
7,3— 8,0	Sand	»
8,0—21,0	Geschiebemergel	»
21,0—21,5	Sand	»
21,5—26,0	Kies	»
26,0—26,9	Sand	
26,9—30,7	Tonmergel	»

3. Bohrloch Neumark, Städt. Elektrizitätswerk.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1905.

0— 1,0	Schutt	
1,0—16,0	Sand	Diluvium
16,0—19,0	Tonmergel	»
19,0—29,0	Kies	
29,0—31,0	Sand	

4*. Bohrloch Gryzlin, Pfarrhof. (ca. 110 m)

Bearbeiter: O. v. Linstow. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 5,8	Geschiebemergel	Diluvium
5,8— 6,2	Mergelsand	»
6,2—14,0	Geschiebemergel	
14,0—15,9	Tonmergel	

5*. Bohrloch Rakowitz VIII, Rittergut. (ca. 90 m)

Bearbeiter: H. Menzel. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.

0— 4,0	Torf	Alluvium
4,0—10,0	Kalk-Faultorf	
10,0— ?	Sand	

6. Bohrloch Weißenburg, Grundstück der Molkereigenossenschaft I. (ca. 105 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 8,0	Sand	Diluvium
8,0—11,0	Tonmergel	
11,0—12,2	Mergelsand	
12,2—13,0	Sand	
13,0—20,0	Tonmergel	

7*. Bohrloch Weißenburg, Grundstück der Molkereigenossenschaft II. (ca. 105 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig.

0— 3,0	Sand	Diluvium
3,0— 7,2	Kies	
7,2— 20,0	Geschiebemergel	»

20,0— 35,0 Sand . . . . Diluvium
35,0— 64,0 Geschiebemergel »
64,0— 67,0 Tonmergel, etwas grobsandig »
67,0—101,5 Geschiebemergel »

8. Bohrloch Brattian. (ca. 85 m)
Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.
0— 6,0 Sand . . . . Diluvium
6,0— 9,7 Gerölle »
9,7—12,0 Feinsandiger Ton »
12,0—32,6 Sand »

Blatt Nr. 33. Pronikau.

1*. Bohrloch Bialoblott bei Montowo. (ca. 160 m)
Bearbeiter: K. Keilhack.
0— 1,0 Sand . . . . Diluvium
1,0— 6,0 Geschiebelehm »
6,0—12,0 Kiesiger Sand und Kies »
12,0—14,0 Mergelsand »
14,0—32,0 Geschiebemergel »
32,0—41,0 Tonmergel »
41,0—46,0 Sand »
46,0—51,0 Tonmergel »
51,0—60,0 Geschiebemergel »

2. Bohrloch Rakowitz III. (ca. 90 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.
0— 2,0 Torf . . . . Alluvium
2,0—10,5 Wiesenkalk »

3*. Bohrloch Rakowitz VI. (ca. 90 m)
Bearbeiter: H. Menzel. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1903.
0—0,8 Torf . . . . Alluvium
0,8—1,3 Sand mit Pflanzenresten »
1,3—1,9 Geschiebelehm . . . . Diluvium

4. Bohrloch Rakowitz Xa. (ca. 90 m)
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig.
0— 4,0 Torf . . . . Alluvium
4,0— 4,5 Kalkiger Torf »
4,5—13,0 Süßwasserkalk »

Blatt Nr. 34. Zwiniarz.

1*. Bohrloch Hedwigshöhe, Vorwerk bei Marwalde.
Bearbeiter: P. G. Krause. Einsender: E. Bieske-Königsberg, 1902.
0— 2,0 Kies . . . . Diluvium

2,0— 7,0	Sand	Diluvium
7,0—11,0	Geschiebemergel	»
11,0—18,0	Kies	»
18,0—30,0	Sand	»
30,0—31,0	Kies	»
31,0—35,0	Sand	»
35,0—36,0	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 35. Gilgenburg

1. Bohrloch Vorwerk Wansen. (ca. 195 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1905.

0—17,5	Geschiebemergel	Diluvium
17,5—19,0	Sand	»
19,0—22,0	Geschiebemergel	»
22,0—25,3	Kies	»
25,3—33,7	Feiner und kiesiger Sand	»
33,7—39,5	Kies	»
39,5—51,5	Kiesiger, feiner und mittelkörniger Sand	»

Blatt Nr. 37. Pokrzydowo.

1*. Bohrloch Oberförsterei Friedrichsberg (Westpr.).

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: Kreisbauinspektion Strasburg, 1901.

0— 2,0	Sand	Diluvium
2,0— 7,0	Kies	»
7,0— 23,0	Geschiebemergel	»
23,0— 26,0	Kies	»
26,0— 29,0	Geschiebemergel	»
29,0— 30,0	Kies	»
35,0— 56,0	Geschiebemergel	»
56,0— 61,0	Tonmergel	»
61,0— 76,0	Geschiebemergel	»
76,0— 84,0	Sand und Tonmergel in Wechsellagerung	»
84,0— 85,0	Mergelsand	»
85,0— 86,0	Tonmergel	»
86,0— 92,0	Feiner Sand	»
92,0—100,0	Keine Proben eingesandt, angeblich »Schlicksand« und »grober Sand mit Wasser«	

2. Bohrloch Gr. Usch, Kgl. Domäne.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1905.

0— 9,5	Proben fehlen	
9,5—17,0	Geschiebemergel	Diluvium
17,0—49,3	Sand	»
49,3—57,6	Tonmergel	»

57,6—71,2	Sand	Diluvium
71,2—75,3	Kies	»

Blatt Nr. 38. Kauernick.

1. Bohrloch Kauernick.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1895.

0— 9,2	Proben fehlen	
9,2—15,0	Sand, z. T. kiesig	Diluvium
15,0—24,3	Tonmergel	»
24,3—26,5	Mergelsand	»
26,5—30,8	Tonmergel	»
30,8—32,4	Geschiebemergel	»
32,4—33,8	Grober Sand	»
33,8—37,9	Mergelsand	»
37,9—39,1	Grober Sand	»
39,1—40,8	Feiner Kies	»

2. Bohrloch Kauernick, Eisenbahn Broddydamm-Dt. Eylau.

Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1902.

0— 2,3	Sand	Diluvium
2,3— 9,5	Kies	»
9,5—11,6	Sand	»
11,6—21,0	Geschiebemergel	»
21,0—24,0	Mergelsand	»
24,0—33,0	Geschiebemergel	»

3. Bohrloch Janowko.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1900.

0—25,0	Proben fehlen	
25,0—62,7	Geschiebemergel	Diluvium
62,7—65,5	Feiner Sand	»

4. Bohrloch Janowko I, Grundstück des Besitzers Sternecki.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: O. Besch-Danzig, 1902.

0— 6,0	Sand	Diluvium
6,0—27,4	Geschiebemergel	»
27,4—27,8	Sand	»
27,8—33,6	Geschiebemergel	»
33,6—40,5	Sand	»
40,5—50,0	Feinsandiger Tonmergel	»
50,0—59,8	Geschiebemergel	»
59,8—64,2	Sand	»

5*. Bohrloch Janowko II. Grundstück des Besitzers Wojtas.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: O. Besch-Danzig, 1902.

0— 2,7	Geschiebemergel	Diluvium
2,7— 5,3	Spatsand	»

5,3—32,4	Geschiebemergel	Diluvium
32,4—36,0	Feiner Sand	»
36,0—45,4	Mergelsand	»
45,4—53,2	Feinsandiger Tonmergel	»
53,2—60,0	Geschiebemergel	
60,0—63,5	Feinsandiger Tonmergel	»
63,5—71,0	Schwach kiesiger Spatsand	»

6. Bohrloch Poln. Brzozie.
Bearbeiter: K. Keilhack.

0— 6,0	Geschiebelehm	Diluvium
6,0— 8,5	Kies	»
8,5—40,5	Geschiebemergel	»
40,5—43,0	Sand	
43,0—60,5	Tonmergel	»
60,5—64,5	Geschiebemergel	»
64,5—65,3	Tonmergel	»
65,3—67,5	Geschiebemergel	»
67,5—71,0	Sand	»

Wasserspiegel 46 m unter Oberkante.

7. Bohrloch Niedeck.

Bearbeiter: F. Schucht. Einsender: Westpr. Bohrges. Danzig, 1903.

0— 5,3	Sand	Diluvium
5,3—12,0	Geschiebemergel	»
12,0—16,0	Mergelsand	»
16,0—22,0	Sand	»

Blatt Nr. 43. Strasburg i. W.

1* Bohrloch Bahnhof Strasburg.

Bearbeiter: A. Jentzsch. Einsender: Westpr. Bohrges. Danzig, 1901.

0— 6,0	Sand bis Kies	Diluvium
6,0— 15,9	Sand	»
15,9— 16,7	Tonmergel	
16,7— 17,4	Kies	»
17,4— 25,5	Tonmergel	»
25,5— 29,0	Sandiger Kies	»
29,0— 52,5	Tonmergel	»
52,5— 53,0	Mergelsand	»
53,0— 58,6	Posener Ton	Miocän
58,6— 61,4	Quarzsand	»
61,4— 70,0	Posener Ton	»
70,0— 70,8	Quarzsand	»
70,8— 89,5	Posener Ton	»
89,5— 89,8	Quarzsand	»

89,8—114,0	Posener Ton	Miocän
114,0—123,5	Dunkelbrauner Letten	»
123,5—125,2	Grauer Letten	»
125,2—126,4	Feinsand	»
126,4—149,0	Bräunlicher Letten	»

2*. Bohrloch Geistlich Kruschin bei Strasburg, Hof des Pfarrgehöftes, Mitte.

Bearbeiter: G. Maas. Einsender: E. Wilsgale-Berlin, 1901.

0— 23,0	Geschiebemergel	Diluvium
23,0— 28,3	Tonmergel	»
28,3— 38,4	Ton	Miocän
38,4— 43,3	Schwach kalkiger feiner Sand	»
43,3— 46,0	Ton, in der Mitte kohlig	»
46,0— 58,0	Ton mit Nestern von kalkigem Feinsand	»
58,0— 59,2	Fetter Ton mit Kalkkonkretionen	»
59,2— 60,4	Braunkohle	»
60,4— 71,4	Ton, oben feinsandig	»
71,4— 72,6	Ton mit Nestern von gelbem, kalkigem Feinsand	»
72,6— 74,0	Ton mit Kalkkonkretionen	»
74,0— 93,0	Feinsandiger Ton	»
93,0— 95,0	Braunkohle	»
95,0— 97,0	Ton	»
97,0—103,0	Ton mit Lignit und zahlreichen Kalkkonkretionen durch Spülbohrung vermischt	

Bei der Bohrung sind beachtenswert die Schichten von 43,3 m an, die eine mehrfache Wiederholung des folgenden Profiles darstellen:

Grauer feinsandiger Ton,
Braunkohle,
Braungrauer Ton,
Graugrüner Ton mit gelbem, kalkigem Feinsand,
Braungrauer Ton mit Kalkkonkretionen.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß hier eine mehrfache Überschiebung innerhalb des Flammentones vorliegt, auf die dann auch die große Mächtigkeit des hier sonst nur noch gering mächtigen Flammentones zurückzuführen wäre.

3. Bohrloch Strasburg.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1898.

0— 2,0	Sand	Diluvium
2,0— 4,0	Schwach kiesiger Sand	»
4,0— 5,0	Sand	»
5,0— 8,0	Kiesiger Sand	»
8,0—13,0	Sandiger Kies	»

Blatt Nr. 44. Grondzaw.

1. Bohrloch Zembrze bei Weibel.
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Meyer-Briesen, 1904.

0— 1,5	Geschiebelehm	Diluvium
1,5— 9,0	Kies	»
9,0—11,0	Geschiebemergel	»
11,0—18,0	Tonmergel	»
18,0—23,0	Kies	»
23,0—39,5	Geschiebemergel	»
39,5—45,0	Kies	»
45,0—47,0	Geschiebemergel	»
47,0—50,0	Sand	»
50,0—51,5	Geschiebemergel	»
51,5—52,5	Kies	»
52,5—56,0	Geschiebemergel	»
56,0—59,0	Sand	»
59,0—61,0	Mergelsand	»
61,0—62,0	Tonmergel	»

2. Bohrloch Grondzaw bei Wisniewsky.
Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Meyer-Briesen, 1904.

0— 3,5	Geschiebesand	Diluvium
3,5—50,0	Tonmergel	»
50,0—51,0	Geschiebemergel	»
51,0—52,0	Sand	»

Blatt Nr. 46. Gr. Lensk.

1. Bohrloch Kgl. Jellen, Schulgehöft.
Bearbeiter: K. Keilhack.
Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion-Marienwerder, 1905.

0— 0,5	Sand	Diluvium
0,5— 3,0	Geschiebemergel	»
3,0— 4,0	Sand	»
4,0— 5,5	Geschiebemergel	»
5,5— 7,0	Sand	»
7,0—10,5	Geschiebemergel	»
10,5—49,5	Sand	»
49,5—52,0	Kies	»

Blatt Nr. 49. Szymkowo.

1. Bohrloch Schulbrunnen Szymkowo.
Bearbeiter: K. Keilhack.
Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion-Strasburg, Westpr.

0— 1,0	Lehmiger Sand	Diluvium
1,0— 3,5	Geschiebemergel	»
3,5—35,5	Sand	»

Blatt Nr. 54. Narzym.

1. Bohrloch Illowo, Zentralstation.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1904.

0—34,0	Geschiebemergel	Diluvium
34,0—69,0	Sand	»

2. Bohrloch Bahnhof Illowo.

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1904.

0—11,2	Proben fehlen	
11,2—29,0	Geschiebemergel	Diluvium
29,0—40,0	Sand	»
40,0—40,2	Kies	»
40,2—56,5	Sand	»

Blatt Nr. 55. (Russisch.)

1*. Bohrloch Rypin, Polen, Molkereigebäude.

Bearbeiter: K. Keilhack. Eingesandt 1904.

0— 7,0	Sand	Diluvium
7,0— 52,5	Geschiebemergel	»
52,5— 53,0	Sand	»
53,0—100,5	Geschiebemergel	»
100,5—102,5	Sandiger Kohlenletten	Tertiär-Scholle
102,5—110,0	Kalkfreier heller Ton mit Braunkohlenstückchen	»
110,0—115,0	Unreine Braunkohle	»
115,0—117,0	Kalkfreier heller Ton	»
117,0—127,7	Unreine Braunkohle	»
127,7—128,0	Sand	Diluvium
128,0—129,0	Kies mit Ton verknetet	»
129,0—133,0	Nordischer Kies	»
133,0— ?	Kalkfreier Ton mit eingekneteten Kiesstücken . .	Tertiär?

Gradabteilung 35 (Ostpreußen).

Blatt Nr. 1. Guttstadt.

1. Bohrloch Guttstadt, städt. Wasserwerk.

Bearbeiter: A. Klautzsch. Einsender: E. Bieske-Königsberg.

0— 2,0	Ton mit Vivianit	Alluvium
2,0— 4,0	Lehm	»
4,0— 5,0	Moormergel	»
5,0—18,0	Wiesenkalk	»
18,0—23,0	Sand	Diluvium
23,0—25,0	Geschiebemergel	»
25,0—30,0	Tonmergel	»
30,0—32,0	Spatsand	»

32,0—34,0	Letten	Tertiär
34,0—35,0	Geschiebemergel	Diluvium
35,0—36,0	Sand	»
36,0—38,0	Quarzsand	Tertiär
38,0—40,0	Sand	Diluvium

Blatt Nr. 3. Seeburg.

1. Bohrloch Seeburg. (ca. 140 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: E. Bieske-Königsberg, 1904.

0—22,0	Geschiebemergel	Diluvium
22,0—37,0	Kies	»
37,0—38,0	Geschiebemergel	»
38,0—48,0	Sand	»
48,0—50,0	Kies	»
50,0—56,0	Sand	»
56,0—66,0	Kies	»
66,0—67,0	Mergelsand	»
67,0—85,0	Geschiebemergel	»
85,0—89,0	Kiesiger Sand und Kies	»

Blatt Nr. 4. Teistimmen.

1*. Bohrloch Rothfließ, Bahnhof.

Bearbeiter: P. G. Krause. Einsender: E. Bieske-Königsberg, 1903.

0—18,0	Geschiebemergel	Diluvium
18,0—21,0	Kies	»
21,0—22,0	Tonmergel	»
22,0—23,0	Kies	»
23,0—24,0	Tonmergel	»
24,0—30,0	Sand	»
30,0—45,0	Kies und Sand	»
45,0—46,0	Tonmergel	»
46,0—56,0	Geschiebemergel	»
56,0—57,0	Kies	»
58,0—70,0	Geschiebemergel	»
70,0—77,0	Sand	»
77,0—79,0	Geschiebemergel	»
79,0—85,0	Sand	»
85,0—88,0	Geschiebemergel	»
88,0—100,0	Sand	»
100,0—102,0	Geschiebemergel	»
102,0—104,0	Kies	»
104,0—116,0	Sand	»
116,0—117,0	Braunschwarzer, wohl durch Braunkohlenstaub verunreinigter Tertiärton, der zu Geschiebemergel aufgearbeitet ist	»

117,0—119,0	Sand	Diluvium
119,0—123,0	Kies	»
123,0—125,0	Sand	»
125,0—132,0	Quarzsand	Miocän
132,0—137,0	Sand	»
137,0—150,0	Ton	»
150,0—151,0	Sand	»
151,0—155,0	Ton	»
155,0—156,0	Sand	»
156,0—157,0	Ton	»
157,0—172,0	Sand	»
172,0—173,0	Ton	Oligocän
173,0—174,0	Grünsand	»
174,0—180,0	Sand	»
180,0—202,0	Grünsand mit Diluvium verunreinigt	»

Blatt Nr. 10. Bischoffsburg.

1*. Bohrloch Bischoffsburg, Gerichtsgebäude. (150 m)

Bearbeiter: A. Klautzsch. Einsender: E. Bieske-Königsberg.

0—2,0	Kies	Diluvium
2,0—9,0	Geschiebemergel	»
9,0—10,0	Sand	»
10,0—12,0	Kies	»
12,0—13,0	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 11 Sorquitten.

1*. Bohrloch Gr. Borken, Schulgehöft. (160 m)

Bearbeiter: A. Klautzsch. Einsender: Kreisbauinsp. Ortelsburg, 1903.

0—4,0	Sand	Diluvium
4,0—5,0	Kies	»
5,0—30,0	Geschiebemergel	»
35,0—31,5	Sand	»
31,5—50,8	Geschiebemergel	»
50,8—53,0	Sand	»
53,0—54,0	Tonmergel	»

Blatt Nr. 13. Allenstein.

1. Bohrloch Allenstein, Waldschlößchen-Brauerei. (ca. 130 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1905.

0—7,5	Proben fehlen	
7,5—30,4	Geschiebemergel	Diluvium
30,4—45,0	Sand	»

2. Bohrloch Allenstein, Waldschlößchen-Brauerei, Probebrunnen, (ca. 130 m)

Bearbeiter: K. Keilhack. Einsender: Westpr. Bohrges.-Danzig, 1905.

0— 7,5	Proben fehlen	
7,5—11,1	Geschiebemergel	Diluvium
11,1—11,5	Sand	»
11,5—18,5	Geschiebemergel	»
18,5—20,5	Sand	»
20,5—30,4	Geschiebemergel	»
30,4—43,0	Sand	»

3*. Bohrloch Allenstein II, Südufer des Okullsees, westlich vom Abflußgraben. (ca. 110 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Städt. Gaswerk, 1902.

0— 5,0	Sand	Alluvium
5,0— 8,0	Geschiebemergel	Diluvium
8,0—30,0	Sand mit Kiesbänkchen und mit Braunkohlenholzstückchen	»

4*. Bohrloch Allenstein III, am S.O.-Ufer des Okullsees. (ca. 110 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Städt. Gaswerk, 1902.

0— 1,0	Kies, kalkhaltig	Alluvium
1,0— 5,0	Kalkfreier Sand	»
5,0— 7,0	Kies	Diluvium
7,0—15,0	Sand	»
15,0—18,0	Kies mit großen Geröllen (viel Senon)	»
18,0—36,0	Sand	»
36,0—37,0	Mergelsand	»
37,0—46,0	Feiner Spatsand	»

5*. Bohrloch Allenstein IIIa, Südostufer des Okullsees. (ca. 110 m)

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Städt. Gaswerk, 1902.

0— 2,0	Kiesiger Sand	Alluvium
2,0— 3,0	Kies	»
3,0— 5,0	Kiesiger Sand	»
5,0— 6,0	Geschiebemergel	Diluvium
6,0—20,0	Sand, z. T. kiesig, bei 12—13 m mit Holz (Braunkohlen?)stückchen	»

6*. Bohrloch Allenstein V, zwischen Schwarzem See und Lang-See.

Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Städt. Gaswerk, 1902.

0— 2,0	Kiesiger Sand	Alluvium
2,0— 4,0	Lehm	Diluvium
4,0—28,0	Sand, nach unten immer feiner, von 23 m ab fast Staubsand	»

7*. Bohrloch Allenstein VII, am S.O.-Ufer des Okullsees.
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Städt. Gaswerk, 1902.
Die Zahlen der Kästen und des Bohrregisters differieren um 1 m.

1,0— 2,0	Sand	Alluvium
2,0— 3,0	Ton	
3,0— 4,0	Kies	»
4,0— 5,0	Feinsandiger Ton	»
5,0— 6,0	Kies mit Geröllen	Diluvium
6,0—10,0	Kiesiger Sand	»
10,0—11,0	Kies mit Geröllen.	»
11,0—24,0	Spatsand (nach dem Bohrregister mit Kiesbänkchen bei 17—18 m)	»

8*. Bohrloch Allenstein VIII, am S.O.-Ufer des Okullsees.
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Städt. Gaswerk, 1902.

0— 1,0	Unreiner Torf	Alluvium
1,0— 2,0	Sand mit Pflanzenresten	»
2,0— 5,0	Sand	Diluvium
5,0— 8,0	Geschiebemergel	»
8,0—20,0	Z. T. kiesiger Spatsand	»

9. Bohrloch Allenstein IX, Südostufer des Okullsees.
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Städt. Gaswerk 1902.

0— 1,0	Unreiner Torf	Alluvium
1,0— 2,0	Feinsand	»
2,0— 3,0	Mergeliger Kies (umgelagerter Geschiebemergel)	»
3,0— 8,0	Geschiebemergel	Diluvium
8,0—20,0	Sand und Kies	»

Blatt Nr. 16. Mensguth.

1*. Bohrloch Mensguth, Apotheke.
Bearb.: F. Kaunhowen. Eins.: Apotheker Schiwek-Mensguth, 1903.

0— 2,0	Geschiebelehm	Diluvium
2,0— 5,0	Geschiebemergel	»
5,0—11,2	Sand	»

2*. Bohrloch Mensguth, Amtsvorsteher Lingnau. (ca. 160 m)
Bearb.: F. Kaunhowen. Eins.: Apotheker Schiweck-Mensguth, 1904.

0—11,0	Sand	Diluvium
11,0—11,5	Ton und Feinsand	»
11,5—23,0	Sand	»
23,0—26,0	Kies	»

3*. Bohrloch Gr. Rauschken, Hof des Gasthauses. (ca. 160 m)
Bearb.: G. Fliegel. Eins.: Kgl. Kreisbauinspektion-Ortelsburg, 1903.

1,0—20,0	Geschiebemergel	Diluvium

20,0—21,0	Kies	Diluvium
21,0—27,0	Geschiebemergel	»
27,0—30,0	Kies	»
30,0—35,0	Sand	»
35,0—39,0	Kies	»

4*. Bohrloch Schule in Gr. Rauschken. (ca. 160 m)
Bearb.: F. Kaunhowen. Eins.: Kreisbauinspektion-Ortelsburg.

0—25,0	Proben fehlen	
25,0—26,0	Geschiebemergel	Diluvium
26,0—27,0	Sand	»
27,0—30,0	Kies	»
30,0—34,0	Sand	»
34,0—37,0	Kies	»

Blatt Nr. 18. Aweyden.

1*. Bohrloch Aweyden, Gutshof von Troje. (ca. 160 m)
Bearbeiter: A. Klautzsch. Einsender: E. Bieske-Königsberg.

0—13,0	Kies	Diluvium
13,0—17,0	Geschiebemergel	»
17,0—39,0	Sand	»

Blatt Nr. 21. Passenheim.

1. Bohrloch Passenheim, Marktplatz. (ca. 145 m)
Bearbeiter: C. Gagel. Einsender: Kapischke, 1894.

0—12,0	Fehlt	
12,0—27,0	Geschiebemergel	Diluvium
27,0—29,0	Kies	»
29,0—35,0	Sand	»
35,0—37,0	Kies	«

2*. Bohrloch Forsthaus Kl. Ruttken bei Passenheim; 5,5 km von der Bahnstation. (ca. 135 m)
Bearbeiter: C. Gagel. Eins.: Kreisbauinspektion-Ortelsburg, 1901

0—10,0	Proben fehlen	
10,0—30,2	Geschiebemergel	Diluvium
30,2—34,0	Kies	»

Stark wasserführend, Wasser steigt bis 4 m unter Tage.

3. Bohrloch Bahnhof Alt-Märtinsdorf. (ca. 150 m)
Bearbeiter C. Gagel. Einsender: Pöpke 1887.

0—10,0	Fehlt	
10,0—13,0	Geschiebemergel	Diluvium
13,0—19,0	Feiner Sand	»
19,0—22,0	Feinsandiger Tonmergel	»

22,0—25,0	Geschiebemergel	Diluvium
25,0—26,0	Sand	»
26,0—30,0	Kies	»
30,0—43,0	Sand	»

Blatt Nr. 23. Theerwisch.

1*. Bohrloch Romahnen, Krug. (ca. 170 m)
Bearbeiter: A. Klautzsch. Einsender: R. Klebs 1901.

0— 2,0	Schutt	
2,0— 8,0	Tonmergel	Diluvium
8,0—24,0	Geschiebemergel	»

2*. Bohrloch Theerwisch. (ca. 160 m)
Bearbeiter: G. Fliegel. Einsender: Physikal.-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg, 1902.

0— 5,0	Geschiebemergel	Diluvium
5,0— 6,0	Probe fehlt	»
6,0—15,0	Geschiebemergel	»
15,0—18,0	Sand	»
18,0—19,0	Sand und Geschiebemergel	»
19,0—20,0	Sand	»
20,0—21,0	Sand und Geschiebemergel	»
21,0—24,0	Geschiebemergel	»
24,0—25,0	Sand und Geschiebemergel	»
25,0—26,0	Probe fehlt	»
26,0—39,0	Geschiebemergel	»
39,0—40,0	Sand und Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 24. Babienten.

1*. Bohrloch Sysdroyofen bei Babienten. (ca. 145 m)
Bearb.: F. Kaunhowen. Eins.: Kreisbauinspektion Ortelsburg 1902.

0— 2,0	Sand	Diluvium
2,0— 5,0	Geschiebemergel	»
5,0— 8,0	Sand	»
8,0—25,0	Geschiebemergel	»
25,0—30,0	Sand	»

2*. Bohrloch Sysdroyheide, Försterei-Gehöft. (ca. 150 m)
Bearbeiter: F. Kaunhowen. Einsender: F. Kaunhowen, 1895.

0— 8,0	Keine Proben vorhanden (alter Kesselbrunnen)	
8,0—18,0	Geschiebemergel	Diluvium
18,0—27,0	Sand	»

Blatt Nr. 28. Ortelsburg.

1*. Bohrloch Ortelsburg, Garnisonlazareth. (ca. 140 m)
Bearbeiter: A. Klautzsch. Einsender: R. Klebs 1901.

0— 8,0	Sand	Diluvium

8,0— 9,0	Kies	Diluvium
9,0—11,0	Sand	»
11,0—24,0	Geschiebemergel	»
24,0—25,0	Sand	»
25,0—31,0	Kies	»
31,0—32,0	Sand	»

2*. Bohrloch Gefängnishof in Ortelsburg. (ca. 140 m)
Bearb.: R. Klebs. Eins.: Weisstein, Kreisbaumeister, 1901.

0—10,0	Proben fehlen	
10,0—11,0	Kies mit Braunkohlenhölzern	Diluvium
11,0—24,0	Geschiebemergel	»
24,0—26,0	Sand	»
26,0—29,0	Kies	»
29,0—30,0	Sand	»
30,0— ?	Kies	

3*. Bohrloch Seminargrundstück in Ortelsburg. (ca. 140 m)
Bearb.: F. Kaunhowen. Eins.: Kreisbauinspektion-Ortelsburg, 1903.

0—12,0	Keine Proben vorhanden	
12,0—29,0	Geschiebemergel	Diluvium
29,0—32,0	Sand	»
32,0—35,0	Kies	»

4*. Bohrloch Domänenrentamt-Ortelsburg. (ca. 140 m)
Bearb.: R. Klebs. Eins.: Kgl. Kreisbauinspektor Weisstein-Ortelsburg, 1890.

0—14,0	Proben fehlen	
14,0—25,5	Geschiebemergel	Diluvium
25,5—34,0	Kies und Sand	»

5*. Bohrloch Försterei Corpellen bei Ortelsburg. (ca. 150 m)
Bearb.: F. Kaunhowen. Eins.: Kreisbauinspektion Ortelsburg, 1902.

0— 1,0	Geschiebelehm	Diluvium
1,0—39,0	Geschiebemergel	»
39,0—39,5	Kies	»
39,5—43,0	Sand	»

Blatt Nr. 30. Schwentainen.

1*. Bohrloch Bieberthal bei Schwentainen. (ca. 140 m)
Bearbeiter: A. Klautzsch. Einsender: R. Klebs, 1901.

0— 2,0	Sand	Diluvium
2,0— 7,0	Geschiebemergel	»
7,0—10,0	Mergelsand	»
10,0—14,0	Tonmergel	»
14,0—15,0	Geschiebemergel	»
15,0—15,5	Sand	»

Blatt Nr. 31. Lahna.

1. Bohrloch Gutfeld, Firma Ebert & Neuhaus. (ca. 210 m)
Bearb.: K. Keilhack. Einsender: O. Besch-Danzig, 1905.

0— 3,0	Lehmiger Sand bis sandiger Lehm	Diluvium
3,0— 7,0	Kies	»
7,0—39,0	Sand	»

Blatt Nr. 36. Liebenberg.

1*. Bohrloch Schulgehöft in Zawoyken. (ca. 135 m)
Bearb.: F. Kaunhowen, Eins.: Kreisbauinspekt.-Ortelsburg, 1904.

0— 2,0	Lehmiger Sand	Diluvium
2,0— 3,0	Geschiebelehm	»
3,0—34,0	Geschiebemergel	»
34,0—37,0	Tonmergel	»

Blatt Nr. 37. Neidenburg.

1*. Bohrloch Waschulken bei Neidenburg, Schulbrunnen. (ca. 210 m)
Bearb.: K. Keilhack. Eins.: Westpr. Bohrges. Danzig 1905.

0— 2,5	Sand	Diluvium
2,5— 3,0	Grünerdescholle	»
3,0— 3,7	Sand	»
3,7— 5,6	Ton	»
5,6— 7,3	Sand	»
7,3— 7,8	Geschiebemergel	»
7,8—50,0	Sand, unten glimmerhaltig	»
50,0—54,0	Kies	»

Blatt Nr. 41 Gr. Leschienen.

1*. Bohrloch Kiparren, Bohrloch a. (ca. 125 m)
Bearb.: A. Klautzsch. Einsender: R. Klebs, 1901.

0— 6,0	Sand	Diluvium
6,0—15,5	Ton	Miocän
15,5—16,0	Feinsand	»
16,0—27,4	Ton	»
27,4—30,0	Feinsand	»

2*. Bohrloch Kiparren, Bohrloch b. (ca. 125 m)
Bearb.: A. Klautzsch. Einsender: R. Klebs, 1901.

0— 4,0	Geschiebemergel	Diluvium
4,0—22,0	Sand	»
22,0—27,4	Kies	
27,4—30,0	Ton	Miocän

3*. Bohrloch Kiparren, Bohrloch c. (ca. 125 m)
Bearb.: A. Klautzsch. Einsender: R. Klebs, 1901.

0— 0,2	Sand	Diluvium
0,2—11,0	Ton	Miocän
11,0—11,5	Braunkohle	»
11,5—22,0	Ton	»
22,0—22,6	Braunkohle	»
22,6—23,6	Ton	»
23,6—24,7	Braunkohle	»
24,7—25,7	Ton	»
25,7—26,0	Braunkohle	»
26,0—26,8	Ton	»
26,8—27,5	Braunkohle	»
27,5—30,0	Ton	»

Gradabteilung Nr. 36 (Ostpreußen).

Blatt Nr. 2. Rhein.

1*. Bohrloch auf dem Schulhof in Skoppen.
Bearbeiter: F. Kaunhowen. Einsender: Kreisbauinspektion-Lötzen.

0—34,0	Ton	Diluvium
34,0—45,0	Geschiebemergel	»

2*. Bohrloch Neu-Rudowken.
Bearbeiter: F. Kaunhowen.

0— 5,0	Geschiebemergel	Diluvium
5,0— 6,0	Kies	»
6,0—25,0	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 8. Nikolaiken.

1. Bohrloch Nikolaiken an der Spirdingbrücke. (ca. 115 m)
Bearb.: F. Kaunhowen. Einsender: Wasserbauinspektion-Lötzen.

0— 4,8	Wasser	
4,8— 6,4	Kies	Diluvium
6,4—15,0	Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 10. Arys.

1*. Bohrloch Arys, Waffendepot. (109,7 m).
Bearbeiter: G. Fliegel. Einsender: Kgl. Garnis.-Bauinspektion-Lyck, 1901.

0—15,7	Sand	Diluvium

Blatt Nr. 19. Jägerswalde.

1*. Bohrloch Förstereigehöft bei Puppen. (ca. 130 m)
Bearb.: F. Kaunhowen. Eins.: Kreisbauinspektion-Ortelsburg, 1902.

0— 3,0	Sand	Diluvium
3,0— 4,0	Ton	»
4,0—10,0	Sand	»
10,0—11,0	Kies	»
11,0—12,5	Sand	»

Blatt Nr. 20. Weissuhnen.

1*. Bohrloch Alt-Ukta, Bahnhof. (ca. 125 m)
Bearbeiter: F. Kaunhowen. Einsender: E. Bieske-Königsberg, 1901.

0— 1,0	Abschlämmmasse	Alluvium
1,0— 5,0	Sand	Diluvium
5,0— 10,0	Kies	»
10,0— 11,0	Sand	»
11,0— 13,0	Ton	»
13,0— 87,0	Geschiebemergel	»
87,0— 97,0	Ton	»
97,0— 98,0	Sand	»
98,0—111,0	Geschiebemergel	»
111,0—115,0	Sand	»
115,0—118,0	Geschiebemergel	»
118,0—120,0	Ton und Geschiebemergel	»

Blatt Nr. 25. Adamsverdrufs.

1. Bohrloch Schulgehöft Puppen.
Bearb.: F. Kaunhowen. Eins.: Kreisbauinspektion-Ortelsburg, 1902.

0— 8,0	Talsand	Diluvium
8,0— 9,0	Kies	»
9,0—12,0	Sand	»

2*. Bohrloch Försterei Farienen bei Friedrichshof.
Bearb.: F. Kaunhowen. Eins.: Kreisbauinspektion-Ortelsburg, 1901.

0— 9,0	Proben fehlen	
9,0—17,0	Geschiebemergel	Diluvium
17,0—20,0	Sand	»

Blatt Nr. 31. Friedrichshof.

1. Bohrloch Friedrichshof, Nebenzollamt.
Bearb.: F. Kaunhowen. Eins.: Kreisbauinspektion-Ortelsburg, 1902.

0— 5,0	Geschiebelehm	Diluvium
5,0—33,0	Geschiebemergel	»
33,0—39,0	Sand	»

Gradabteilung 37.

Blatt Nr. 2. Wielitzken.

1. Bohrloch Urbanken, Gendarmengehöft.

Bearbeiter: O. v. Linstow. Einsender: Kgl. Kreisbauinspektion, 1905.

0— 0,3	Mutterboden	Diluvium
0,3— 7,5	Lehm	»
7,5—27,0	Ton	»
27,0—35,0	Sand	»

L Beushausen

✝

Louis Beushausen.

Hermann Ernst Louis Beushausen wurde als Sohn des Königlichen Försters Beushausen am 18. Juli 1863 zu Elbingerode a. Harz geboren. Von Ostern 1870 bis Johannis 1874 besuchte er das Gymnasium zu Clausthal, um dann, als sein Vater nach Osterode übersiedelte, auf des Realgymnasium zu Osterode überzugehen.

Nachdem der junge Beushausen hier Ostern 1880 die Reifeprüfung bestanden hatte, ging er nach Göttingen, wo er bis Herbst 1883 als Studierender der Naturwissenschaften, speziell der Geologie, immatrikuliert war. Am 1. Oktober 1883 trat er als Assistent am geologisch-paläontologischen Institut der Universität ein, und blieb in dieser Stellung unter seinem akademischen Lehrer Professor Dr. Adolf v. Koenen bis zum 30. April 1885.

Während dieser Assistentenzeit promovierte Beushausen am 5. März 1884 auf Grund seiner Erstlingsarbeit; »Beiträge zur geologischen Kenntnis des Oberharzes« summa cum laude zum Doktor der Philosophie. Am 15. Mai 1886 bestand er das Staatsexamen pro facultate docendi.

Am 1. Mai 1887 trat Beushausen als Hülfsgeologe bei der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie ein, wo er zunächst mit Aufnahmearbeiten im Flachlande beschäftigt wurde, während er die Wintermonate zu fleißigen Studien im Paläozoikum in den reichen Sammlungen der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie benutzte.

Als durch den Tod Anton Halfar's am 21. November 1893 die geologische Aufnahme des Oberharzes ihren langjährigen Bearbeiter verloren hatte, wurde Beushausen zu seinem Nachfolger ausersehen, und er hat von dieser Zeit an seine beste Tätigkeit der Erforschung des geliebten Heimatlandes widmen dürfen.

Am 15. Juni 1895, mit Rückdatierung vom 1. April desselben Jahres wurde Beushausen zum Königlichen Bezirksgeologen ernannt. Als im Jahre 1897 der Landesgeologe Prof. Dr. Ebert erkrankte, wurde er als dessen Vertreter mit den Vorlesungen über Paläontologie und Veranstaltung der paläontologischen Uebungen an der Bergakademie betraut; nach Ebert's Tode beauftragte ihn am 16. Juni 1900 der Minister für Handel und Gewerbe mit der Abhaltung der genannten Vorlesungen. Am 3. Dezember desselben Jahres wurde ihm vom Minister das Prädikat »Professor« verliehen. Im Früjahr 1901, als Professor Dr. Beyschlag in Folge seiner Ernennung zum zweiten (wissenschaftlichen) Direktor an der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie seine Stellung als Lehrer der Bergakademie im Hauptamte aufgab, wurde Beushausen an seiner Stelle als Dozent für Geologie und Paläontologie zum ordentlichen Professor an der Bergakademie in Berlin ernannt. Die Bestallung wurde von S. M. dem König am 10. April 1901 vollzogen. In Ergänzung dieser Ernennung wurde am 7. November 1901 die Verfügung erlassen, daß Beushausen zur Prüfungskommission für die Bergreferendare als ordentliches Mitglied heranzuziehen sei. Seine Beteiligung an den Arbeiten für das große Kartenwerk der geologischen Landesaufnahme gab er gleichwohl nicht auf, vielmehr wurde er unter die Zahl der Mitarbeiter der Geologischen Landesanstalt aufgenommen und setzte es bei seiner Ernennung zum Professor durch, daß ihm gestattet wurde, in der bisherigen Weise seine sommerliche Kartiertätigkeit fortzusetzen.

Diese kurzen äußeren Daten der Entwickelung und der wissenschaftlichen Laufbahn Beushausen's geben uns die Anhaltspunkte für das Verständnis eines Charakters von seltener Energie, eines Mannes von glühendem Eifer für seinen Beruf und von

außerordentlicher Pflichttreue, als Mensch und als Beamter. Es war ihm nicht vergönnt gewesen, unter glänzenden äußeren Verhältnissen sein Lieblingsstudium in Angriff zu nehmen und zu betreiben. Er mußte hart kämpfen und hart arbeiten, bis er dann durch warme Empfehlung seines Lehrers Adolph von Koenen in die Zahl der Hülfsarbeiter der Geologischen Landesanstalt aufgenommen wurde und so hoffen durfte, in seinem Lieblingsfach mit der Zeit eine auch äußerlich annehmbare Stellung zu erringen.

Als Thema für seine Dissertation wählte Beushausen nicht die Bearbeitung eines der recht interessanten aber relativ noch einfachen Gebiete, wie sie die weitere Umgebung der Universitätsstadt Göttingen in Hülle und Fülle bietet. Ihn reizte die damals noch reichlich dunkle und verschleierte Geologie seiner engeren Heimat, des Harzes. Von seinem akademischen Lehrer darauf aufmerksam gemacht, daß die wissenschaftliche Kenntnis der paläozoischen Lamellibranchiaten noch sehr im Argen lag, stürzte er sich mit Feuereifer auf das Sammeln von Petrefakten im Spiriferensandstein, unter denen sich die Zweischaler durch eine relativ günstige Erhaltung auszeichnen. Monatelang saß er in den damals noch einsamen Wäldern der Gegend von Bockswiese und zerschlug mühsam die im Schutte der Berge zusammengelesenen Blöcke von Petrefaktenbänken. Der Winter sah ihn dann im Göttinger geologischen Institut bei der Präparierarbeit, wie er aus dem gesammelten Rohmaterial Steinkerne und Abdrücke herausschälte, wie er die Schlösser der Muschelschalen bezw. ihrer Steinkerne präparierte und Wachsabdrücke herstellte, wie er dann nach sorgfältigem Literaturstudium die erste Grundlage dazu legte, daß die devonischen Zweischaler, die bis dahin die Stiefkinder der Paläontologen gewesen waren, dem systematischen Verständnis und dem lebhaften Interesse der Fachgenossen näher gerückt wurden.

Charakteristisch für Beushausen's Energie ist es, daß er die mündliche Prüfung für das Staatsexamen im zweiten Monat des Jahres bestand, in dem er seiner militärischen Dienstpflicht als Einjährig-Freiwilliger genügte.

Als Hülfsgeologe an der Geologischen Landesanstalt hat BEUSHAUSEN die ersten sieben Jahre seiner Aufnahmetätigkeit im Flachlande kartiert. Er, der mit allen Fasern seines Herzens an der Heimat hing, der sich nur dann ganz wohl fühlte, wenn er den Geruch der Tannen des Oberharzes einatmete, konnte die Sehnsucht nach den Bergen schwer verwinden. Gleichwohl sehen wir ihn als tüchtigen Mitarbeiter an den Problemen der nordischen Vereisungen, die damals häufig zu lebhaften Erörterungen Anlaß gaben. Wir sehen ihn weiter als treuen Erfüller seiner sonstigen amtlichen Pflichten. Aber die Sehnsucht des Herzens drängte er nicht zurück. Die Überzeugung, daß er der Aufgabe gewachsen war, die paläozoischen Lamellibranchiaten zu meistern, ihnen in der paläontologischen und in der stratigraphisch-paläontologischen Wissenschaft den gebührenden Platz zu verschaffen, verließ ihn nicht. Unablässig arbeitete er während der Wintermonate weiter. Schritt für Schritt drang er vor in den Wust der Lamellibranchiaten-Litteratur und folgte den hier gefundenen Spuren, indem er die Originale der Abbildungen so weit als möglich verglich und ihre Identität feststellte.

Die Dauer seiner rastlosen Tätigkeit im Gebiete seines Lieblingsstudiums markiert sich in dem Verzeichnis seiner Schriften durch die Jahre 1888, wo er nach der Dissertation zum ersten Male wieder über Lamellibranchiaten, speciell über Anodonta-ähnliche Zweischaler im Rheinischen Mitteldevon publizierte, und 1895, wo die mühsame Arbeit von mehr als zehn Jahren durch die Publikation des Hauptwerkes seines Lebens: »die Lamellibranchiaten des Rheinischen Devon« gekrönt wurde, die in den Abhandlungen der Geologischen Landesanstalt erschien.

Welchen enormen Fleiß BEUSHAUSEN auf diese Arbeit verwandt hat, mit welcher Entsagung der lebensfrohe und der schönen Literatur zugetane Hülfsgeologe vorwiegend die dienstfreie Zeit dieser Arbeit opferte, wird seinen Freunden unvergessen bleiben.

Erst relativ spät, als die Bedeutung des Werkes zu übersehen war, suchte er um die Erlaubnis nach, auch die Dienststunden

auf seine Publikation verwenden zu dürfen, eine Erlaubnis, die ihm von dem verstorbenen W. Hauchecorne bereitwilligst gewährt wurde. Besondere Mühe verwandte Beushausen auch auf die Herstellung der Tafeln, und wir verdanken es nicht wenig seinem Zeichentalent und seinem gutem Geschmack, daß die bildliche Darstellung der Zweischaler auf den achtunddreißig Tafeln des Werkes so charakteristisch und sauber ausgefallen ist.

Wir können das Thema Charakterfestigkeit und Energie Beushausen's nicht verlassen, ohne schmerzlich des letzten Jahres seines Lebens zu gedenken. Schon hatte ihn die heimtückische Krankheit zum Krüppel gemacht; das Schlimmste, was dem an die Forscherarbeit in der freien Natur gewöhnten Geologen geschehen kann, hatte ihn getroffen. Gleichwohl ist er noch im Sommer 1903 im Harz für die Aufnahme tätig gewesen, und als ein zeitweiliges trügerisches Wohlbefinden ihn auf dauernde Besserung und seine Freunde auf Erhaltung des Geretteten hoffen ließ, da ist er mit frischem Mut und neuem Arbeitsdrange nach Berlin zurückgekehrt und hat — zuletzt unter unsäglichen Beschwerden — seine Vorlesungen gehalten, bis er schließlich der Übermacht der Krankheit erlag.

Seinem äußeren Wesen nach gehörte Beushausrn nicht zu den Leuten, welche durch Zuvorkommenheit und übergroße Höflichkeit den Fremden und Gleichgültigen einnehmen. Er war eine gerade und kritisch veranlagte Natur und scheute sich nicht zu tadeln, wo es zu tadeln galt. Beushausen hat es wohl seiner wenig glatten Außenseite und der verschlossenen Natur Fremden gegenüber zu verdanken gehabt, daß er bei vielen seiner Fachgenossen erst relativ spät als der Rufer im Streit erkannt wurde, der er war. Nur seine nächsten Bekannten, seine Freunde, wußten, daß er von heiterem Temperament war, daß er den Humor über alles liebte, daß er, wenn sich Gelegenheit bot, ein fröhlicher Geselle sein konnte.

Auf geologischen Exkursionen, wenn es galt, Tage und Wochen lang anstrengende Märsche zu ertragen, und gleichwohl abends der Geselligkeit zu pflegen, war Beushausen der angenehmste

Reisegefährte, immer frisch, in jeder Stunde bereit zu ernster Forschertätigkeit, zu ernstem Gespräch, aber auch zu fröhlicher Ausgelassenheit nach vollbrachter Arbeit. Er war von Hause aus musikalisch veranlagt und trug im engeren Kreise gern dazu bei, die Stimmung zu erhöhen, indem er Melodieen, auch solche die ihm fremd waren, rasch erfaßte und nach dem Gehör stimmungsvoll begleitete. Noch in den letzten Monaten seines Lebens, als ihn schon das Bewußtsein der definitiven Niederlage drückte, fühlte er immer wieder das Bedürfnis seine alten Freunde aufzusuchen und mit ihnen beim Glase einige Stunden zu verplaudern.

Beushausen war eine vielseitige Natur. Er verfolgte die politischen Ereignisse mit einem, durch gründliche historische Kenntnisse geklärten Verständnis. Schon ehe er im Harz als aufnehmender Geologe tätig war, überraschte er durch seine gründliche Vertrautheit mit allen Einzelheiten und mit der Geschichte des Harzer Gangbergbaus. Er war fleißiger Sammler der Harzliteratur und würde sich, hätte ihn nicht der Tod so früh abberufen, zum besten Kenner der Geschichte seines Heimatlandes entwickelt haben.

Er besaß eine nicht gewöhnliche Redegabe, mit der er sich erst relativ spät hervortraute, die ihm dann aber den Weg ebnete zu fruchtbringender Tätigkeit als akademischer Lehrer.

Beushausen's wissenschaftliche Bedeutung beruht in erster Linie auf seiner ausgezeichneten Beobachtungsgabe. Er hatte den durchdringenden Blick des Naturforschers, in hohem Maße gepaart mit der seltenen Gabe der Selbstkritik. Diesen Naturanlagen Beushausen's entsprechend liegen seine wissenschaftlichen Erfolge weniger im Gebiete der spekulativen und theoretischen Geologie. Er setzte nicht große Ideen in die Welt, die andere verfolgen und beweisen mochten, sondern er erbaute sich im deutschen Paläozoikum aus paläontologischen Bausteinen ein solides Haus, in dessen Schutz und Deckung er weiter arbeitete, von dem aus er vorsichtige, aber erfolgreiche Vorstöße in das Gebiet der Theorie unternahm.

Bezeichnend für die bescheidene, solide Art von Beushausen's

Arbeit, wie er es verschmähte durch Ausdehnung des Themas seinen Arbeiten ein äußerliches Ansehen zu geben, ist die Wahl des Titels seiner großen Lamellibranchiatenarbeit, charakteristich sind die Worte, die er der allgemeinen Systematik der in dieser Arbeit beschriebenen Fauna l. c. S. 419 vorausschickt:

»Bei der nachfolgenden Übersicht kann es nicht in meiner »Absicht liegen das große Heer zweifelhafter paläozoischer »Gattungen eingehend zu behandeln, ich beschränke mich »vielmehr auf Besprechung derjenigen Formen, welche klare »Beziehungen zu den Elementen der Fauna des rheinischen »Devon erkennen lassen. Eine gründliche Revision der aus »paläozoischen Schichten beschriebenen Zweischaler ist eine »Arbeit, welche von einem Einzelnen nicht geleistet werden »kann. Eine nur auf das Studium der Literatur begründete »Untersuchung wird aus leicht erklärlichen Gründen stets »mehr oder weniger problematische Resultate haben. Wir »werden aus der Verlegenheit, welche die Menge ungenügend »bekannter Gattungen für jeden Klassifikationsversuch mit »sich bringt, nicht eher herauskommen, als bis die Fach»genossen in den verschiedenen Ländern sich mehr als bisher »entschließen, den von jeher stiefmütterlich behandelten La»mellibranchiaten eine eingehendere Beachtung zu schenken. »Erst dann werden wir wenigstens zum Teil von den vielen »in den Handbüchern mit Fragezeichen versehenen Namen »befreit werden. Ganz besonders gilt dies für das englische »Paläozoikum; die Kenntnis der Zweischaler dieses Gebietes »hat in den letzten vierzig Jahren kaum nennenswerte Fort»schritte gemacht, wie zum Beispiel ein Blick auf die Listen »des großen im Jahre 1888 erschienenen Katalogs von »ETHERIDGE auf das Schlagendste beweist.«

Ist BEUSHAUSEN's Hauptwerk für die Kenntnis der devonischen Zweischaler eine grundlegende Bedeutung zuzusprechen, die uneingeschränkte Anerkennung gefunden hat, so sind die vergleichenden Studien, die er im geologischen Teil der Arbeit daran knüpfte, von großem Werte für die weitere Entwickelung der

devonischen Stratigraphie geworden. Er wies nach, daß die Zweischaler, wenn man sie genau unterscheidet, wohl geeignet sind, als Leitfossilien bei der Beurteilung stratigraphischer Verhältnisse ein Wort mitzusprechen. Er zeigte ferner, daß es unter den Zweischalern des rheinischen Devon Flachseebewohner und Tiefseebewohner und solche gibt, welche beide Fazies bewohnen.

Um die Bedeutung von Beushausen's in jeder Beziehung musterhaften Arbeiten würdigen zu können, muß man sich vergegenwärtigen, daß ihre Anfänge und der größte Teil ihrer Ausführung in einer Zeit liegen, als die stratigraphischen Begriffe paläozoischer Verhältnisse bei den ersten deutschen Autoritäten reichlich verwirrt waren. Bezeichnend für das Verschleierte, Unklare und Oberflächliche damaliger Auffassungen ist es, daß man es fertig brachte, der »Hercyn«-Theorie des Unterharzes das silurische Alter der Graptolithen zum Opfer zu bringen.

Beushausen's gründliche Arbeit wirkte erfrischend; sie zeigte dem Arbeiter im Paläozoikum in einem bis dahin vielfach vernachlässigten Gebiete, daß man den modern gewordenen Faziesbegriffen auch auf rein induktivem Wege beikommen kann.

Der Anteil Beushausen's an der stratigraphischen Erforschung des Harzes kann von dem nicht speziellen Kenner der geologischen Harzliteratur nicht verstanden werden ohne einige Streiflichter auf den Zustand, in dem sich bei der Übernahme des Halfar'schen Postens durch Beushausen die geologische Kenntnis des Harzes befand. Die in kühnen Zügen, auf sicherer paläontologischer Unterlage begründete Harzgeologie des genialen Friedrich Adolph Römer, sein Lebenswerk, war durch die Arbeiten seiner Nachfolger scheinbar zertrümmert worden. Eine kurzsichtige Überschätzung des Wertes der mikroskopischen Petrographie für die Stratigraphie und eine misverständliche Auffassung der Tragweite der neu in die Wissenschaft eingeführten speziellen Kartierungsmethode im Maßstabe 1:25000, in Verbindung mit kraftgenialischem Theoretisieren waren die Erzeuger der unklaren, nebelhaften Faziestheorie des Unterharzes geworden, welche mit souveräner Verachtung auf die Arbeit der paläontolo-

gisch begründeten Stratigraphie herabsah, und welche auch die Auffassung des Oberharzes nach F. A. Römer zu zerstören und seine beweisenden Petrefaktenfunde hinwegzuleugnen bemüht war.

Vergebens hatte F. Frech die Hasselfelder Mitteldevon-Fauna, nebenbei eine Entdeckung F. A. Römer's, aufgegriffen und damit gegen die Autokratie der »hercynischen« Harzauffassung anzukämpfen gewagt. Erst als in einem benachbarten Gebirge die entscheidenden analogen Fragen, unbeeinflußt von den herrschenden Meinungen, auf dem einzig möglichen Wege der peinlichsten und exaktesten paläontologischen und stratigraphischen Spezialforschung gelöst waren, und als von diesem Gebirge aus entscheidende Vorstöße in das Gebiet des Oberharzes gemacht waren, da gewann die Harzgeologie in dem ruhigen, strengen Forscher Beushausen mit seinem scharfen Blicke und mit seiner gründlichen Kenntnis der devonischen Literatur diejenige Persönlichkeit, die wie dazu geschaffen erschien, alle Schleier zu lüften und das Gold der Harzforschung von den reichlich beigemischten Schlacken zu säubern. Das Resultat seiner vieljährigen Arbeit hat Beushausen — abgesehen von zahlreichen kleinen wertvollen Aufsätzen — in seiner Abhandlung über das Devon des nördlichen Oberharzes niedergelegt.

Diese Arbeit ist das Muster der geologischen Beschreibung eines kompliziert gebauten Spezialgebietes. Beushausen greift in dieser Arbeit ohne Zagen in das Wespennest und bringt es fertig, seine von den herrschenden völlig abweichenden Auffassungen ohne Herausforderung oder verletzende Polemik geltend zu machen. Das durch die Sturm- und Drang-Periode der Harzgeologie heruntergerissene Denkmal F. A. Römer's richtet er auf und bringt es wieder zu Ehren.

Verfasser dieses Nachrufes hat es schmerzlich bedauert und hat dem zu Lebzeiten Beushausen's häufiger beredten Ausdruck zu geben versucht, daß es Beushausen an der Initiative zu fehlen schien, um sich in die Riesenarbeit der Umgestaltung der verfahrenen Unterharzgeologie zu stürzen. Er war wie kein anderer hierzu berufen, und es waren bereits hinreichend Beweise

dafür zusammengetragen, daß der Unterharz ein in seinem Wesen nicht abnormes, aber allerdings schwieriges Stück Stratigraphie darstellt, dessen Lösung des Schweißes der Edelsten wert ist. Daß BEUSHAUSEN nicht seine ganze Kraft darangesetzt hat, die Stratigraphie des Unterharzes zu rektifizieren, liegt im Grunde doch wohl daran, daß es ihm widerstrebte, ohne Aussicht auf sichere Beendigung vielerlei auf einmal zu betreiben. Was er tat, tat er gründlich und verfolgte er zu den letzten Konsequenzen. Eine Neubearbeitung des Unterharzes hätte sich schwer mit der gleichzeitigen intensiven Betreibung der Arbeiten im Oberharze vereinigen lassen, die in den letzten Jahren seiner Tätigkeit durch die Bearbeitung einer Gangkarte des Oberharzes erheblich vermehrt waren. Auch wäre es wohl schwer gewesen, zu einer Neuuntersuchung des Unterharzes die Mittel bewilligt zu erhalten.

Zahlreiche einzelne Schriften BEUSHAUSEN's zeugen von seinen vielseitigen Interessen, die sich aber immer in dem Rahmen exakter paläontologisch-stratigraphischer Einzelarbeit bewegen, und die das angeschnittene Thema in der Regel zu einem erfreulichen Abschlusse bringen. Endlich ist dessen zu gedenken, daß BEUSHAUSEN mit seiner unerreicht vollständigen Kenntnis der paläozoischen Lamellibranchiaten zahlreichen Forschern im Paläozoikum ein bereitwilliger und zuverlässiger Berater gewesen ist.

Auch der Verfasser dieses Nachrufes verdankt BEUSHAUSEN viel Unterstützung und Anregung bei der Bestimmung der Lamellibranchiaten des Silur und des Devon im Kellerwalde.

Berücksichtigt man, dass BEUSHAUSEN sich literarisch noch äußerst fruchtbar gezeigt haben würde, wenn ihn nicht der Tod vor der Zeit abberufen hätte, so hat es vielleicht ein gewisses Interesse, noch etwas näher auf die für die Zukunft von ihm geplanten Arbeiten einzugehen. Dahin gehört besonders die bereits erwähnte Neubearbeitung der BORCHERS'schen Gangkarte des Oberharzes. Dieses Werk, welches BEUSHAUSEN's Kräfte während der letzten Jahre so sehr in Anspruch nahm, daß es ihn verhindert haben mag, sich mit den stratigraphischen Verhältnissen des Unterharzes eingehender zu befassen, war auf breitester

Grundlage geplant. Es sollte in dem beiliegenden Texte eine Entwickelung des Oberharzer Bergbaues von seinen frühesten Anfängen bis zur Gegenwart gegeben werden. Zur Bewältigung dieser Riesenarbeit scheute er keine Mühe und Gefahren, die ihm oft genug bei der Befahrung der alten Grubenbaue drohten, und an der Aufsammlung und Verarbeitung des ausgedehnten Materials hat er noch gearbeitet, als er bereits den Hauch des Todes gefühlt hatte. Als eine Frucht dieser Studien, die neben den geologisch-paläontologischen Neigungen ein besonderes, in seinem Sinn für historische Dinge wurzelndes Interessengebiet darstellen, ist wohl auch eine Arbeit über das Verhätnis der Ruscheln zu den Clausthaler Gängen anzusehen, die leider unvollendet geblieben ist, aber von dem Verstorbenen so weit gefördert wurde, daß sie demnächst noch veröffentlicht werden kann.

Ebenso ist eine Bearbeitung der belgischen devonischen Zweischaler unvollendet geblieben, an der Beushausen in den letzten Jahren seines Lebens arbeitete. Er hatte für diese Bearbeitung wiederholt die Brüsseler Sammlungen studiert und hatte mit seiner gewohnten Energie und Gründlichkeit ein sehr reiches Zweischalermaterial in Berlin vereinigt.

Am 12. Mai 1899 hatte sich Beushausen mit Fräulein Anna Doehn, der zweiten Tochter des Gutsbesitzers und Hauptmanns a. D. Franz Doehn verehelicht. Die Ehe war eine sehr glückliche zu nennen; Beushausen, der mit seinem ganzen Sinnen und Denken in den nüchternen Aufgaben einer realen Wissenschaft lebte, war ein äußerst zärtlicher Gatte und Vater. Nur zu bald trennte der Tod dieses reizende Familienleben. Er starb am 21. Februar 1904.

Verzeichnis der Schriften von LOUIS BEUSHAUSEN.

1884. Beiträge zur geologischen Kenntnis des Oberharzer Spiriferensandsteins. Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen, Bd. 6, Heft 1, 1884, mit 6 Tafeln.

1888. Über die Ergebnisse seiner Aufnahmen auf den Sektionen Groß-Wusterwitz und Brandenburg a. H. Dieses Jahrb. für 1887, S. XCVI.

1889. Über seine Aufnahmen auf den Blättern Bietikow und Gramzow. Dieses Jahrb. für 1888, S. CXXVIII.

1889. Über einige Lamellibranchiaten des rheinischen Unterdevon. Dieses Jahrb. für 1888, S. 212, ff., Taf. IV—V.

1888. Über Lamellibranchiaten des Spiriferensandsteins. Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 40, S. 781 P.

1892. Über Aufnahmen auf den Blättern Gramzow, Pencun und Greifenhagen. Dieses Jahrb. für 1890, S. LXXXVII.

1892. *Amnigenia rhenana* n. sp., ein *Anodonta* ähnlicher Zweischaler aus dem rheinischen Mitteldevon. Dieses Jahrb. für 1890, S. 1 ff.

1890 *Anodonta*-ähnliche Zweischaler von Gräfrath. Zeitsch. der Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 42, S. 171 P.

1893 Über den Bau des Schlosses bei *Mecynodus*, nebst Bemerkungen über die Synonymik einiger Zweischaler des rheinischen Devon. Dieses Jahrb. für 1892, S. 91 ff.

1894. Nekrolog auf A. HALFAR. Dieses Jahrb. für 1893, S. LXXXI.

1894. Über Alter und Gliederung des sogenannten Kramenzelkalkes im Oberharze. Dieses Jahrb für 1893, S. 83.

1895. Über die Aufnahme der Blätter Polssen, Passow und Cunow. Dieses Jahrb. für 1894, S. LXII.

1895. Vorläufige Mitteilung von Aufnahmen auf dem Blatte Zellerfeld. Dieses Jahrb. für 1894, S. XXV.

1895. L. BEUSHAUSEN und A. DENCKMANN. Schalsteinbreccie bei Langenaubach. Dieses Jahrb. für 1894, S. 182.

1894. L. BEUSHAUSEN u. A. DENCKMANN. Ergebnisse eines Ausflugs in den Oberharz zu Pfingsten 1894. Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 46, S. 480 B.

1895. Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devon mit Ausschluß der Aviculiden. Abhandl. der Königl. Preuß. geol. Landesanst. N. F., Heft 17. mit 38 Tafeln.

1895. Die facielle Verbreitung der Zweischaler im rheinischen Devon. Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch., Bd 47, S. 373 P.

1896. L. BEUSHAUSEN und A. DENCKMANN. Das Schalsteinconglomerat von Langenaubach. Dieses Jahrb. für 1895, S. 72.

1896. L. BEUSHAUSEN, A. DENCKMANN und M. KOCH. Neue Beobachtungen aus dem Unterharze. Dieses Jahrb. für 1895, S. 127.

1897. Bericht der Herren L. BEUSHAUSEN, A. DENCKMANN, E. HOLZAPFEL und E. KAYSER über eine gemeinschaftliche Studienreise. Dieses Jahrb. für 1896, S. 278 f.

1896. Über einige Ergebnisse seiner vorjährigen Aufnahmen im Oberharze. Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 48, S. 223 P.

1897. Die Fauna des Hauptquarzits am Acker-Bruchberge. Dieses Jahrb. für 1896, S. 282, Taf. V.

1896. Vorkommen von *Modiomorpha bilsteinensis* in der Gegend von Elberfeld und Solingen. Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 48, S. 422 P.

1898. Über ein Vorkommen von *Cardiola interrupta* in den Graptolithenschiefern des Harzes. Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 50, S. 5 P.

1899. L. Beushausen und M. Koch. Mitteilungen über Aufnahmen auf Blatt Riefensbeek, im Ablagerungsgebiet des Bruchbergquarzits und der Sieber-Grauwacke. Dieses Jahrb. für 1898, S. XXVII.

1900. Bericht über Aufnahmen auf den Blättern St. Andreasberg und Elbingerode 1899. Dieses Jahrb. für 1899, S. I.

1899. Das geologische Alter des *Pentamerus rhenanus*. Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 51, S. 41 P.

1900. Über den Nachweis des Kellwasser-Kalkes mit *Buchiola angulifera* A. Röm. bei Büdesheim i. d. Eifel. Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 52, S. 14 P.

1900. Das Devon des nördlichen Oberharzes mit besonderer Berücksichtigung der Gegend zwischen Zellerfeld und Goslar. Abhandl. der Königl. Preuß. geol. Landesanst., N. F. Heft 30, mit 1 Karte.

1901. Über ein Vorkommen von typischer Kohlenkalkfauna in den Culmgrauwacken des nordwestlichen Oberharzes. Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 53, S. 58 P.

1902. Über den Zusammenhang zwischen jungen Bergschlipfen und alten Verwerfungsspalten. Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 54, S. 143 P.

1903. Entwicklung der Tierwelt, VI. Teil von »Weltall und Menschheit«. Berlin 1903. Bd. II, S. 489 ff, mit 54 Figuren und 6 Beilagen.

1907. L. Beushausen. Über die Oberharzer Ruscheln. Fragment aus dem Nachlasse. v. Koenen-Festschrift, S. 189—208.

Bericht über die Tätigkeit der Königlichen Geologischen Landesanstalt im Jahre 1904.

Die Revisionen im Gebirgslande führte Geheimer Bergrat Professor Dr. BEYSCHLAG, diejenigen im Flachlande Geheimer Bergrat Professor Dr. WAHNSCHAFFE aus.

I. Geologische Aufnahmen im Maassstabe 1 : 25 000.

1. Rheinprovinz.

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. HOLZAPFEL beendete an vorlesungsfreien Tagen und während der akademischen Ferien die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Eschweiler und Düren (G. A. 65; 12 und G. A. 66; 7)[1]) und setzte die früher begonnene geologische Aufnahme der Blätter Aachen und Stollberg (G. A. 65; 17, 18) fort. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Bezirksgeologe Dr. KAISER (jetzt Professor in Gießen) führte die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Brühl (G. A. 66; 10) zu Ende und setzte alsdann die geologische Kartierung des Blattes Ahrweiler (G. A. 66; 29) fort. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. FUCHS beendete in ungefähr 4 Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Rheinbach (G. A. 66; 22) und kartierte alsdann den paläozoischen Teil des Blattes Euskirchen (G. A. 66; 21). (Siehe auch Hessen-Nassau.)

[1]) G. A. = Grad-Abteilung.

Geologe Dr. Quaas beendete die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Vettweiß (G. A. 66; 14) und kartierte alsdann in gleicher Weise das Blatt Buir (G. A. 66; 8), welches gleichfalls fertiggestellt wurde.

Geologe Dr. Fliegel beendete die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Sechtem und Erp (G. A. 66; 16, 15) und begann diejenige des Blattes Kerpen (G. A. 66; 9). (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Landesgeologe Dr. Leppla führte in ungefähr 2 Monaten die Revision und Umarbeitung der Blätter Dasburg und Neuerburg (G. A. 65; 59, 60) aus. (Siehe auch Hessen-Nassau und II. Besondere Arbeiten.)

2. Provinz Westfalen.

Landesgeologe Dr. Denckmann stellte in ungefähr 3 bis 4 Monaten die geologische Kartierung des Blattes Hohenlimburg (G. A. 53; 38) bis auf einen Rest in der Nordostecke fertig. Auf dem Blatte Iserlohn (G. A. 53; 39) wurden Begehungen zur Verfolgung wichtiger Schichtenglieder ausgeführt.

Landesgeologe Dr. Müller begann die geologische Aufnahme des Blattes Menden (G. A. 53; 33), die bis zu $^{2}/_{3}$ des Umfanges des Blattes ausgeführt wurde.

Landesgeologe Dr. Krusch stellte zunächst die geologische Aufnahme des Blattes Dortmund (G. A. 53; 25) und alsdann diejenige des Blattes Kamen (G. A. 53; 26) fertig.

Geologe Dr. Stille brachte die geologische Kartierung der Blätter Willebadessen und Driburg (G. A. 54; 23, 17) zum Abschluss. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. Tietze führte in etwa 8 Wochen die geologisch-agronomische Bearbeitung der Ibbenbürener Bergplatte und zwar auf den Blättern Tecklenburg, Mettingen und Hasbergen (G. A. 39; 45, 39, 46) weiter. (Siehe auch Hannover und II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. Stoller setzte die geologisch-agronomische Kartierung des Blattes Westerkappeln (G. A. 39; 40) während 3—4 Wochen im September fort. (Siehe auch Hannover und II. Besondere Arbeiten.)

3. Provinz Hessen-Nassau.

Landesgeologe Dr. LEPPLA setzte die geologische Revisionsaufnahme des preußischen Teiles von Blatt Wiesbaden (G. A. 67; 60) während ungefähr 4 Wochen fort. (Siehe auch Hannover und II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. FUCHS führte während 3 bis 4 Wochen des Spätherbstes die Revision der Coblenzschichten auf dem neu herauszugebenden Blatte Feldberg (G. A. 68; 43) weiter fort. (Siehe auch Rheinprovinz.)

Freiwilliger Mitarbeiter Major a. D. Dr. VON SEYFRIED bewirkte in ungefähr 2 Monaten die geologische Aufnahme der südlichen Hälfte des Blattes Steinau (G. A. 69; 37).

Freiwilliger Mitarbeiter Dr. BLANCKENHORN beendete in ungefähr 2 Monaten die geologische Aufnahme des Blattes Hünfeld (G. A. 69; 21).

Freiwilliger Mitarbeiter Geologe Dr. LANG bewirkte die agronomische Überarbeitung des Blattes Homberg (G. A. 55; 55) welche er bis auf ein Viertel des Blattes fertigstellte.

4. Provinz Hannover und Braunschweigisches Grenzgebiet.

Geologe Dr. ERDMANNSDÖRFFER brachte den Gebirgsteil des Blattes Harzburg (G. A. 56; 8) bis auf einige erforderliche Revisionen zum Abschluß.

Geologe Dr. BODE setzte die geologische Aufnahme auf dem Blatte St. Andreasberg (Braunlage) (G. A. 56; 14) fort. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Landesgeologe Dr. SCHRÖDER beendete die geologische Aufnahme des Blattes Salzgitter (G. A. 42; 55) sowie des mesozoischen Anteiles von Blatt Harzburg (G. A. 56; 8). (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Freiwilliger Mitarbeiter Geheimer Bergrat Professor Dr. VON KOENEN kartierte während der akademischen Ferien und an vorlesungsfreien Tagen die Oberen Jurabildungen einschl. der Münder Mergel und den Keuper auf den Blättern Salzhemmendorf, Gronau und Eschershausen (G. A. 41; 56, 57 und G. A. 55; 2) und revidierte zusammen mit dem Geologen Dr. MENZEL die Abgrenzung der diluvialen Bildungen.

Geologe Dr. GRUPE kartierte geologisch die Südwesthälfte des

Blattes Eschershausen (G. A. 55; 2), begann die geologische Untersuchung des südlich angrenzenden Blattes Stadtoldendorf (G. A. 55; 8) und kartierte ausserdem geologisch etwa $^1/_4$ des Blattes Lamspringe (G. A. 55; 5). (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. MENZEL stellte die geologisch-agronomische Aufnahme des Diluviums auf Blatt Gronau (G. A. 41; 57) fertig und ging dann zur gleichen Aufnahme auf Blatt Sibesse (G. A. 41; 58) über. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Bezirksgeologe Dr. TIETZE führte in etwa 3 Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Lohne (G. A. 38; 36) zu Ende und setzte diejenige des Blattes Plantlünne (G. A. 39; 31) fort. (Siehe auch Westfalen und II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. SCHUCHT brachte die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Haren und Meppen (G. A. 38; 24, 18) zum Abschluß. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Bezirksgeologe Dr. KOERT führte in etwa $1^1/_2$ Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Rütenbrock (G. A. 38, 11) zu Ende. (Siehe auch Schleswig-Holstein.)

Bezirksgeologe Dr. MONKE setzte, zum Teil unter Hülfeleistung des Geologen Dr. STOLLER, die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Ebstorf und Bevensen (G. A. 25; 55, 56) fort.

Geologe Dr. STOLLER kartierte geologisch-agronomisch während dreier Wochen im Herbste einen Teil des Blattes Ebstorff (G. A. 25; 55). (Siehe auch Westfalen und II. Besondere Arbeiten.)

Bezirksgeologe Dr. WOLFF führte in der zweiten Septemberwoche eine Schlußbegehung der geologisch-agronomischen Aufnahme des Blattes Hebelermeer (G. A. 38; 17) aus. (Siehe auch Schleswig-Holstein und Provinz Sachsen.)

5. Herzogtum Braunschweig.

Geologe Dr. WIEGERS führte die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Calvörde und Uthmöden zu Ende (G. A. 42; 42 und G. A. 43; 37) und stellte den braunschweigischen Anteil des Blattes Letzlingen (G. A. 43; 31) fertig. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

6. Provinz Schleswig-Holstein und die Freien Reichsstädte Hamburg und Lübeck.

Landesgeologe Dr. GAGEL stellte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Gudow (G. A. 25; 27) fertig, führte diejenige des Blattes Nusse (G. A. 25; 20) weiter, begann die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Seedorf, Zarrentin und Siebeneichen (G. A. 25; 22, 28, 26) und führte den neu eingetretenen Geologen Dr. BÄRTLING in die Aufnahmemethoden ein.

Geologe Dr. BÄRTLING nahm den preußischen Anteil des Blattes Zarrentin (G. A. 25; 28) geologisch-agronomisch auf und ging dann auf Blatt Seedorf (G. A. 25; 22) über.

Bezirksgeologe Dr. KOERT setzte ungefähr in 4 Monaten die geologisch-agronomische Untersuchung des Blattes Harburg (G. A. 24; 34) fort und führte den neu eintretenden Geologen Dr. RANGE in die Aufnahmemethoden ein. (Siehe auch Hannover.)

Geologe Dr. RANGE kartierte nach Einführung in die Methode der Feldarbeit durch Dr. KOERT während zweier Monate den südwestlichen Teil des Blattes Allermöhe (G. A. 24; 35). (Siehe auch Provinz Sachsen.)

Bezirksgeologe Dr. WOLFF begann Anfang August die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Bergstedt (G. A. 24; 23). (Siehe auch Hannover und Provinz Sachsen.)

7. Provinz Sachsen und Anhaltinisches Grenzgebiet.

Bezirksgeologe Dr. WEISSERMEL beendigte bis auf eine Schlußrevision die geologisch-agronomische Überarbeitung des Blattes Weißenfels (G. A. 57; 46), begann alsdann diejenige der Blätter Gröbers und Landsberg (G. A. 57; 35, 29).

Geologe Dr. SIEGERT beendete die geologisch agronomische Aufnahme des Blattes Lützen (G. A. 57; 47) und bis auf eine Schlußrevision auch das Blatt Kötzschau (G. A. 57; 41). Ferner kartierte er geologisch-agronomisch mit Unterstützung des Geologen Dr. RANGE die Südhälfte des Blattes Gröbers (G. A. 57; 35), die dem Abschlusse nahe gebracht wurde. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Landesgeologe Dr. KÜHN führte unter teilweiser Hülfeleistung des Geologen Dr. DAMMER die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Zeitz (G. A. 57; 59) aus und verwandte alsdann einige Wochen auf die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Landsberg (G. A. 57; 29).

Geologe Dr. DAMMER bewirkte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Mölsen (G. A. 57; 53), eines Teiles des Blattes Zeitz (G. A. 57; 59) und eines Teiles des Blattes Landsberg (G. A. 57; 29). Ferner bereitete er die Eintragung der bergbaulichen Aufschlüsse auf den Blättern Zeitz und Mölsen vor.

Landesgeologe Professor Dr. KEILHACK beendete die geologisch-agronomische Untersuchung des Blattes Görzke (G. A. 44; 49). (Siehe auch Brandenburg und II. Besondere Arbeiten.)

Bezirksgeologe Dr. v. LINSTOW stellte die geologisch-agronomische Untersuchung des Blattes Dessau (G. A. 57; 12) fertig und kartierte alsdann in gleicher Weise das Blatt Raguhn (G. A. 57; 18), welches bis auf einen geringen Teil ebenfalls fertiggestellt wurde.

Geologe Dr. MEYER kartierte geologisch-agronomisch (etwa $^5/_8$) das Blatt Straach (G. A. 58; 2) und einen kleinen Teil des Blattes Wittenberg (G. A. 58; 8).

Geologe Dr. SCHMIERER begann und vollendete in etwa $3^1/_2$ Monaten die geologisch-agronomische Untersuchung des Blattes Nedlitz (G. A. 43; 60). (Siehe auch Brandenburg.)

Bezirksgeologe Dr. WOLFF kartierte in den ersten 3 Monaten der Aufnahmezeit geologisch-agronomisch den preußischen Teil des Blattes Letzlingen (G. A. 43; 31). (Siehe auch Hannover und Schleswig-Holstein.)

Geologe Dr. Wiegers hat den preußischen Anteil der Blätter Calvörde und Uthmöden (G. A. 42; 42 und G. A. 43; 37) fertiggestellt. (Siehe auch Braunschweig.)

8. Thüringen.

Geologe Dr. NAUMANN beendete die geologische Aufnahme des Blattes Mihla (Berka) (G. A. 56; 55) und stellte die von dem verstorbenen Bergrat Frantzen hinterlassenen Aufnahmen der Blätter Treffurt und Creuzburg (G. A. 55; 54, 60) bis auf einen kleinen Rest im Südwesten des Blattes Creuzburg fertig. Zugleich wurden diese Blätter für die Erläuterungen begangen. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. SCHEIBE setzte in den akademischen Ferien die geologische Aufnahme des Blattes

Schwarza, jetzt Mehlis (G. A. 70; 20) fort. Er bearbeitete den südlichen Teil des Rotliegendgebietes und unternahm Begehungen im Zechstein- und Buntsandsteingebiet. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Landesgeologe Dr. ZIMMERMANN begann die Revision des Blattes Saalfeld (G. A. 71; 19) zur Herausgabe einer neuen Auflage, wozu er etwa 2 Wochen verwandte. (Siehe auch Schlesien und II. Besondere Arbeiten.)

9. Provinz Brandenburg.

Landesgeologe Professor Dr. KEILHACK beendete die geologisch-agronomische Untersuchung der Blätter Belzig und Görzke (G. A. 44; 50, 49). (Siehe auch Provinz Sachsen und II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. SCHMIERER beendete in der durch die Aufnahme in Anhalt nicht besetzten Zeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Senftenberg (G. A. 59; 29) und begann diejenige des Blattes Göllnitz (G. A. 59; 22), welches etwa zur Hälfte fertiggestellt wurde. (Siehe auch Anhalt.)

Bezirksgeologe Dr. SCHULTE stellte in der ersten Hälfte der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Fürstenberg (G. A. 27; 53) fertig. (Siehe auch Pommern und II. Besondere Arbeiten.)

10. Provinz Pommern.

Bezirksgeologe Dr. KORN beendete die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Massow (G. A. 29; 35) und begann diejenige des Blattes Stargard i. Pom. (G. A. 29; 41). (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. WUNSTORF führte einige Schlußbegehungen auf den Blättern Speck und Priemhausen (G. A. 29; 28, 34) aus und brachte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Kublank (G. A. 29; 40) zum Abschluß.

Bezirksgeologe Dr. SCHULTE begann in der zweiten Hälfte des Sommers die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Regenwalde (G. A. 29; 13). (Siehe auch Brandenburg und II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. PICARD brachte die geologisch - agronomische

Aufnahme des Blattes Schönebeck (G. A. 29; 36) dem Abschluß nahe. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. SCHNEIDER beendete die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Polzin und Wusterbarth (G. A. 30; 17, 11) und begann diejenige des Blattes Boissin (G. A. 30; 5).

Geologe Dr. FINCKH beendete die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Groß-Krössin (G. A. 30; 12) und begann diejenige des Blattes Groß-Tychow (G. A. 30; 6).

11. Provinz Schlesien.

Landesgeologe Dr. DATHE kartierte das Obercarbon, das Rotliegende und einen Teil der Eruptivstufe im südöstlichen Teile des Blattes Waldenburg (G. A. 75; 18) und das Obercarbon auf Blatt Charlottenbrunn (G. A. 76; 13). (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Landesgeologe Dr. ZIMMERMANN bewirkte die Schlußrevision der Nordhälfte von dem Blatte Freiburg (G. A. 75; 12) und mit Hülfe des Geologen Dr. BERG die Aufnahme des nördlichen Teiles von dem Blatte Friedland (G. A. 75; 24) und des Eruptivgesteinszuges im südlichen Teile von dem Blatte Waldenburg (G. A. 75; 18). (Siehe auch Thüringen und II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. BERG kartierte unter Leitung des Landesgeologen Dr. ZIMMERMANN den Eruptivgesteinszug auf den Blättern Friedland und Waldenburg (G. A. 75; 24, 18). (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Bezirksgeologe Dr. MICHAEL führte während etwa 4 Wochen die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Tarnowitz (G. A. 78; 34) weiter. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. GÜRICH setzte an vorlesungsfreien Tagen und während der akademischen Ferien die geologisch-agronomischen Aufnahmearbeiten auf den Blättern Jauer (G. A. 61; 60), Striegau (G. A. 76; 1) und Kuhnern (G. A. 62; 55) fort.

12. Provinz Posen.

Bezirksgeologe Dr. MAAS stellte die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Schirotzken und Bagniewo (G. A. 32; 41, 42) fertig. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

13. Provinz Westpreussen.

Landesgeologe Professor Dr. JENTZSCH bewirkte unter Hülfeleistung des Geologen Dr. SCHLUNCK die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Goßlershausen und Bahrendorf (G. A. 33; 41, 47), von denen der grösste Teil erledigt wurde. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. SCHLUNCK kartierte geologisch-agronomisch von Mitte Juni ab den grösseren Teil des Blattes Bahrendorf (G. A. 33; 47).

Bezirksgeologe Dr. MAAS beendete die geologisch-agronomischen Aufnahmearbeiten auf den Blättern Schirotzken und Bagniewo (G. A. 32; 41, 42). (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. BEHR setzte die geologisch-agronomische Aufnahme auf dem Blatte Bromke (G. A. 32; 36) fort.

14. Provinz Ostpreussen.

Bezirksgeologe Dr. KAUNHOWEN setzte innerhalb etwa dreier Monate die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Orlowen (G. A. 19; 59) fort und stellte $^{2}/_{3}$ des Blattes fertig. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. HESS v. WICHDORFF setzte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Kerschken (G. A. 19; 53) fort und stellte den größten Teil des Blattes fertig.

Bezirksgeologe Dr. KLAUTZSCH kartierte geologisch-agronomisch die Blätter Sorquitten, Ribben, Aweyden (G. A. 35; 11, 17, 18) zu Ende und brachte das Blatt Sensburg (G. A. 35; 12) dem Abschlusse nahe. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

Geologe Dr. SOENDEROP brachte die geologisch-agronomische Untersuchung des Blattes Aweyden (G. A. 35; 18) zum Abschluß und führte diejenige des Blattes Sensburg (G. A. 35; 12) dem Abschlusse nahe.

Bezirksgeologe Dr. KRAUSE beendete die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Buddern (G. A. 19; 46) und setzte diejenige des Blattes Cabienen (G. A. 35; 5) fort. Er führte in Gemeinschaft mit dem Bezirksgeologen Dr. KLAUTZSCH eine Schlußbegehung auf den Blättern Sensburg, Seehesten und Aweyden (G. A. 35; 12, 6, 18) aus. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.)

II. Besondere Arbeiten.

Bezirksgeologe (später Professor) Dr. KAISER begann die geologisch-agronomische Untersuchung der Domäne Dikopshof bei Sechtem und führte dieselbe nahezu zu Ende.

Geologe Dr. MENZEL führte im Spätherbst die geologisch-agronomische Untersuchung der Domäne Wegeleben aus.

Bezirksgeologe Dr. MAAS führte die geologisch-agronomische Untersuchung der Domäne Podstolitz (Kreis Kolmar in Posen) aus.

Geologe Dr. STILLE untersuchte die Eisenbahnstrecke Oerlingshausen—Bielefeld—Groß-Neundorf—Münda und bei Scherfede.

Geologe Dr. WIEGERS beging die neuen Eisenbahnstrecken Fallersleben—Brunsrode—Flechtorf und Celle-Wittingen.

Professor Dr. SCHEIBE untersuchte die bei der Fortsetzung des Baues der Bahnlinie Schleusingen—Ilmenau neu geschaffenen Aufschlüsse auf den Blättern Schleusingen, Suhl und Ilmenau.

Geologe Dr. NAUMANN beging die neue Eisenbahnstrecke Heringen—Vacha und die Bahnaufschlüsse bei Bebra.

Bezirksgeologe Dr. KORN untersuchte die Aufschlüsse beim Bau des Teltow-Kanals.

Derselbe führte die Begehung der Neubaustrecke Treptow a. R.—Kammin aus.

Bezirksgeologe Dr. SCHULTE beging den bis dahin fertiggestellten Teil der neuen Eisenbahnstrecke Regenwalde—Labes.

Landesgeologe Dr. ZIMMERMANN führte eine Begehung der Eisenbahn-Neubaustrecke Friedeberg a. Qu.—Landesgrenze aus.

Geologe Dr. BERG führte eine Begehung der Eisenbahnstrecke Görlitz—Krischa aus.

Bezirksgeologe Dr. MICHAEL untersuchte die Einschnitte der Eisenbahnstrecken Rückers—Reinerz—Lewin—Cudowa in Niederschlesien und Kattowitz—Idaweiche, Antonienhütte—Kochlowitz—Emanuelssegen in Oberschlesien.

Bezirksgeologe Dr. MAAS untersuchte die beim Bau, bezw. Erweiterungsbau der Bahnlinien Grünberg—Christianstadt, Züllichau—Wollstein, Bentschen—Lissa—Ostrowo, Gostyn—Gosthowo, Posen—Janowitz und Deutsch Krone—Schloppe geschaffenen Aufschlüsse.

Landesgeologe Professor Dr. JENTZSCH beging die Eisenbahn-Neubaustrecken Mewe—Morroschin, Schöneck—Preußisch Stargard und Carthaus—Lauenburg.

Bezirksgeologe Dr. KAUNHOWEN untersuchte die durch den Bau der Strecke Johannisburg—Arys—Lötzen geschaffenen geologischen Aufschlüsse.

Bezirksgeologe Dr. KLAUTZSCH führte die Begehung der Eisenbahnstrecke Wormditt—Bischdorf zu Ende.

Bezirksgeologe Dr. KRAUSE führte eine Begehung der Eisenbahn-Neubaustrecken Lötzen—Graywen und Lötzen—Angerburg aus.

Landesgeologe Dr. LEPPLA führte in ungefähr 6 Wochen für eine größere Anzahl von Gemeinden des Regierungsbezirks Trier geologische Untersuchungen zum Zwecke der Wasserbeschaffung aus.

Geologe Dr. FLIEGEL begutachtete die Wasserversorgung der Gemeinde Rötberg-Sechtem.

Geologe Dr. STILLE erstattete Gutachten über die Wasserversorgung der Städte Paderborn und Ahlen in Westfalen.

Geologe Dr. SCHUCHT stellte Wasserversorgungsprojekte für einige Gebiete der Elb- und Wesermarschen auf.

Bezirksgeologe Dr. TIETZE führte im Laufe des November die geologischen Untersuchungen für eine Wasserversorgung der Stadt Bünde aus.

Geologe Dr. BODE begutachtete die Wasserversorgung der Stadt Goslar.

Geheimer Bergrat Professor Dr. BEYSCHLAG erstattete Gutachten über die Wasserversorgung der Städte Blankenburg, Fulda, Bebra, Bernburg und einige andere.

Geologe Dr. SIEGERT erstattete ein Gutachten über die Wasserversorgung des Stiftungsgutes Friedrichsroda.

Landesgeologe Dr. SCHRÖDER projektierte die Wasserversorgung für Schloß Schwedt an der Oder.

Geheimer Bergrat Professor Dr. WAHNSCHAFFE begutachtete die Möglichkeit einer Wasserversorgung des Seminars zu Franzburg

und einiger Stationsgebäude längs der Eisenbahnlinie Friesack—Nauen.

Landesgeologe Professor Dr. KEILHACK erstattete Gutachten über die Wasserversorgung der Städte Kolberg, Weißwasser, Kalau und für die Gemeinde Friedrichsheide in Altenburg.

Landesgeologe Dr. DATHE begutachtete die Wasserversorgung der Stadt Gottesberg und der Gemeinde Weißstein.

Derselbe stellte ferner Untersuchungen an über die Streckung von Schutzbezirken für die Wasserleitungen der Städte Waldenburg und Charlottenbrunn.

Bezirksgeologe Dr. MICHAEL führte Untersuchungen zur Frage der oberschlesischen Wasserverhältnisse, insbesondere der Wasserentziehung und Wasserversorgung in den südlichen Bergbaugebieten Oberschlesiens aus.

Derselbe erstattete Gutachten über die Wasserverhältnisse der Stadt Strehlen.

Landesgeologe Professor Dr. JENTZSCH beriet die Eisenbahnverwaltung zu Thorn in Wasserversorgungsangelegenheiten.

Derselbe begutachtete die Wasserversorgung der Gemeinde Polchau, Kreis Putzig.

Landesgeologe Dr. LEPPLA führte gemeinschaftlich mit einem Beamten der Landesanstalt für Gewässerkunde Studien über die Abflußmengen der Meteorwasser in Thüringen aus.

Landesgeologe Dr. ZIMMERMANN führte mit den Geologen Dr. STILLE, Dr. NAUMANN, Dr. PICARD und Dr. GRUPE eine achttägige Studienreise durch die Muschelkalkgebiete Nordthüringens, Südhannovers und Westfalens aus.

Geologe Dr. STOLLER kartierte während $4^1/_2$ Monate im Anschluß an das Blatt Ütersen (G. A. 24; 20) einen Teil der Blätter Pinneberg und Wedel (G. A. 24; 21, 27).

Bezirksgeologe Dr. MAAS untersuchte in Gemeinschaft mit dem zuständigen Bergrevierbeamten die Mehrzahl der im Bezirk des Bergreviers Posen gelegenen Braunkohlengruben.

Landesgeologe Professor Dr. JENTZSCH untersuchte die fiskalischen Tiefbohrungen in der Provinz Posen.

Bezirksgeologe Dr. MICHAEL untersuchte die fiskalischen und privaten Tiefbohrungen in Oberschlesien.

Bezirksgeologe Dr. KORN untersuchte die Geschiebeführung des Oberen und Unteren Geschiebemergels der Gegend von Wedel und Ütersen.

Bezirksgeologe Dr. KAUNHOWEN untersuchte Teile des Kreises Johannisburg auf das Vorkommen von Torf, Wiesenkalk und Kies, wobei eine Fläche von etwa einem halben Meßtischblatt aufgenommen wurde.

Geheimer Bergrat Professor Dr. WAHNSCHAFFE beteiligte sich als Mitglied der Kommission zur Beratung der ferneren Bewirtschaftung der nordwestdeutschen Heideflächen an einer 14tägigen Kommissionsbereisung der Heidegebiete der Provinzen Hannover und Schleswig-Holstein.

Landesgeologe Professor Dr. KEILHACK hielt in der Zeit vom 1. bis 21. Mai einen Instruktionskursus für Landwirtschaftslehrer ab.

Landesgeologe Dr. ZIMMERMANN leitete einen 14tägigen Kursus für Markscheider in der Gegend von Löwenberg und Waldenburg in Schlesien.

Bezirksgeologe Dr. MICHAEL leitete einen 14tägigen Kursus für Markscheider in Oberschlesien.

Landesgeologe Professor Dr. JENTZSCH vertrat die Anstalt bei der Ausstellung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft zu Danzig im Juni 1904.

Es waren im ganzen beschäftigt 58 Geologen, darunter 7 freiwillige Mitarbeiter.

Beurlaubt waren zur Vornahme geologischer Untersuchungen in den Kolonieen: a) Geologe Dr. TORNAU nach Deutsch-Ostafrika, b) Geologe Dr. LOTZ nach Deutsch-Südwestafrika, c) Bezirksgeologe Dr. MONKE nach Kamerun, d) Bezirksgeologe Dr. KOERT nach Togo.

Im Laufe des Jahres sind zur Veröffentlichung gelangt:

Stand der Veröffentlichungen.

A. Karten.

Lieferung 70,	enthaltend die Blätter Altenbecken, Etteln, Lichtenau und Kleinenberg	4 Bl.
» 109,	enthaltend die Blätter Groß-Barten, Drengfurth, Wenden, Rosengarten, Rastenburg und Groß-Stuerlack	6 »
» 115,	enthaltend die Blätter Rudolfswaldau, Langenbielau, Wünschelburg und Neurode	4 »
» 117,	enthaltend die Blätter Schüttenwalde, Zalesie, Tuchel, Lindenbusch, Klonowo, und Lubiewo	6 »
» 122,	enthaltend die Blätter Sonnenburg, Alt-Limmritz, Groß-Rade, Drossen, Drenzig und Reppen	6 »
» 128,	enthaltend die Blätter Langula, Langensalza und Henningsleben	3 »
» 132,	enthaltend die Blätter Hesepertwist, Wietmarschen und Lingen	3 »
	Zusammen*)	32 Bl.
	Es waren veröffentlicht	571 »
	Herausgegeben mithin im ganzen	603 Bl.

*) Im Jahre 1903 38 Bl., im Jahre 1902 43 Bl.

Was den Stand der noch nicht herausgegebenen Kartenarbeiten betrifft, so ist derselbe gegenwärtig folgender:

1. In der lithographischen Ausführung sind nahezu beendet:

Lief. 101,	Gegend von Dillenburg	4 Bl.
» 123,	Gegend von Kolberg	4 »
» 124,	Gegend von Quaschin	4 »
» 126,	Gegend von Karstedt	6 »
» 130,	Gegend von Kadenberge	4 »
» 131,	Gegend von Altenburg (S.-A.)	3 »
	Zusammen	25 Bl.

2. In der lithographischen Ausführung begriffen sind:

Lief.	81, Gegend von Freienwalde	6 Bl.
»	95, Gegend von Neudamm	6 »
»	100, Gegend von Zellerfeld	4 »
»	113, Gegend von Eisenach	6 »
»	114, Gegend von Schleiz	2 »
»	118, Gegend von Massin	4 »
»	119, Gegend von Himmelpfort	4 »
»	125, Gegend von Schwetz	3 »
»	127, Gegend von Dassel	4 »
»	129, Gegend von Treffurt	5 »
»	143, Gegend von Dortmund	4 »
	Zusammen . .	48 Bl.

3. In der geologischen Aufnahme fertig, jedoch noch nicht zur Veröffentlichung in Lieferungen abgeschlossen . . . . 84 Bl.

Es sind mithin im ganzen fertig geologisch untersucht . . . . 760 Bl.

Außerdem stehen noch 86 Blätter in der geologischen Bearbeitung, und 135 Blätter sind mit Vorarbeiten versehen.

B. Abhandlungen.

Neue Folge Heft 39: Zur Nomenklatur von Lepidodendron und zur Artkritik dieser Gattung. Von Franz Fischer.

Neue Folge Heft 40: Über eine frühdiluviale und vorglaziale Flora bei Lüneburg. I. Geologischer Teil von G. Müller und C. A. Weber. II. Paläontologischer Teil v. C. A. Weber. Mit 18 Tafeln.

Neue Folge Heft 42: Über die zur Wassergewinnung im mittleren und östlichen Taunus angelegten Stollen. Von A. v. Reinach. Mit 1 Tafel.

Neue Folge Heft 43: Sigillarienstämme: Unterscheidungsmerkmale, Arten, Geologische Verbreitung. Besonders mit Rücksicht auf die preußischen Steinkohlenreviere. Von W. KOEHNE.

Außerdem sind noch folgende Abhandlungen im Druck und in der Lithographie befindlich:

Neue Folge Heft 41: SCHMIDT (MARTIN), Über Oberen Jura in Pommern, Beiträge zur Paläontologie und Stratigraphie.

C. Jahrbücher.

Jahrbuch der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie für 1902 (Band XXIII) Heft 4, enthaltend 258 Seiten Text und 1 Tafel.

Jahrbuch 1903 (Band XXIV)

Heft 1, enthaltend 128 Seiten Text und 11 Tafeln;
Heft 2, enthaltend 204 Seiten Text und 4 Tafeln;
Heft 3, enthaltend 170 Seiten Text und 3 Tafeln.

Ferner im Druck befindlich:

Jahrbuch 1903 (Band XXIV) Heft 4,
Jahrbuch 1904 (Band XXV) Heft 1 und 2.

D. Sonstige Karten und Schriften.

Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste der paläozoischen und mesozoischen Formationen. Lieferung II von H. POTONIÉ.

KRUSCH (P.), Die Geschichte der Bergakademie zu Berlin von ihrer Gründung im Jahre 1770 bis zur Neueinrichtung im Jahre 1860.

Katalog der Bibliothek der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin, Band I.

Ferner im Druck befindlich:

Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste, Lieferung III.

Katalog der Bibliothek der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt, Band II.

Ueber den Verkauf der Karten und Schriften.

Im Jahre 1903 wurden verkauft an Karten . . 2259 Bl.
» » 1904 » » » » . . 3670 »

Von den Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte sind verkauft worden . . . . 286 Exempl.

Von den Jahrbüchern der Anstalt wurden verkauft . . . . 83 »

und Sonderabdrücke . . . . 881 »

Von sonstigen Karten und Schriften wurden verkauft . . . . 438 »

Arbeitsplan
der Königlichen Geologischen Landesanstalt
für das Jahr 1905.

Revisionen im Gebirgslande und im Tieflande: Geheimer Bergrat Professor Dr. BEYSCHLAG.

Revisionen im Tieflande: Geheimer Bergrat Professor Dr. WAHNSCHAFFE.

I. Geologische Aufnahmen im Massstabe 1 : 25000.

1. Rheinprovinz.

Landesgeologe Dr. LEPPLA wird in etwa 2 Monaten die geologische Revision und Druckfertigstellung des von dem verstorbenen Landesgeologen GREBE bearbeiteten Blattes Waxweiler (G. A. 65; 55)[1]) bewirken. (Siehe auch Provinz Hessen-Nassau und unter II. Besondere Arbeiten.) — Aufenthaltsort Waxweiler.

Professor Dr. HOLZAPFEL wird während der akademischen Ferien und an vorlesungsfreien Tagen zunächst die geologische Aufnahme des Blattes Stollberg (G. A. 65; 18) fertigstellen und alsdann die agronomische Überarbeitung des Blattes Herzogenrath und die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Aachen (G. A. 65; 11 und 17) zu beenden versuchen. — Aufenthaltsort Aachen.

Geologe Dr. FLIEGEL wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Kerpen (G. A. 66; 9) fertigstellen und diejenige

---

[1]) G. A. = Grad-Abteilung, No. = Nummer des Blattes.

des Blattes Frechen (G. A. 66; 3) beginnen.[1]) — Aufenthaltsort Kerpen.

Bezirksgeologe Dr. KRAUSE wird nach Abschluß seiner Arbeiten in Ostpreußen ungefähr 3 Monate auf die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Grevenbroich (G. A. 52; 56) verwenden. (Siehe auch Provinz Ostpreußen.) — Aufenthaltsort Grevenbroich.

Geologe Dr. QUAAS wird in etwa $2^1/_2$ Monaten die geologisch agronomische Aufnahme des Blattes Zülpich (G. A. 66; 20) fertigstellen und alsdann den Rest der Aufnahmezeit auf die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Bergheim (G. A. 66; 2) verwenden. — Aufenthaltsorte Zülpich und Bergheim.

Geologe Dr. WUNSTORF wird das Blatt Wevelinghoven (G. A. 52; 50) geologisch-agronomisch kartieren und alsdann auf das Blatt Gladbach (G. A. 52; 49) übergehen. — Aufenthaltsort Wevelinghoven.

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. KAISER wird in den akademischen Ferien die geologische Aufnahme des Blattes Ahrweiler (G. A. 66; 29) fortsetzen. — Aufenthaltsort Ahrweiler.

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. RAUFF wird während der akademischen Ferien die im vorigen Jahre unterbliebene geologisch-agronomische Kartierung der Blätter Bonn und Godesberg (G. A. 66; 17 u. 23) fortsetzen. — Aufenthaltsort Bonn.

2. Provinz Westfalen und das Fürstentum Lippe.

Landesgeologe Dr. DENCKMANN wird mit der geologischen Kartierung des Siegerlandes auf den Blättern Wenden, Hilgenbach, Freudenberg und Siegen (G. A. 67; 4, 5, 10 u. 11) beginnen und zu diesem Zwecke zunächst umfassende Begehungen des siegerländer Bergbaugebietes und des angrenzenden sauerländischen Gebietes vornehmen. Vorher wird derselbe den Geologen Dr. FUCHS in die Kartierung des Sauerlandes auf den Blättern Hohenlimburg und Hagen (G. A. 53; 38, 37) einführen. — Aufenthaltsorte Hagen und Siegen.

---

[1]) Wo besondere Zeitangaben fehlen, ist die gesamte Aufnahmezeit gemeint.

Geologe Dr. FUCHS wird unter Leitung des Landesgeologen Dr. DENCKMANN in 2 Monaten das Blatt Hohenlimburg (G. A. 53; 38) abschliessen und alsdann die Kartierung des südlich des Ennepetales gelegenen Teiles von Blatt Hagen (G. A. 53; 37) bewirken. — Aufenthaltsort Hagen.

Landesgeologe Dr. MÜLLER wird in 2 Monaten die geologische Aufnahme des Blattes Menden (G. A. 53; 33) fertigstellen und den Rest der Aufnahmezeit auf die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Unna (G. A. 53; 27) verwenden. — Aufenthaltsort Unna.

Landesgeologe Dr. KRUSCH wird in 2 Monaten die geologische Aufnahme des Blattes Hagen (G. A. 53; 37) erledigen und alsdann die geologische Aufnahme des Blattes Hattingen (G. A. 52; 42) beginnen. — Aufenthaltsort Hagen.

Geologe Dr. STILLE wird unter Hülfeleistung des zur Probedienstleistung einberufenen Dr. MESTWERTH in 2 Monaten die geologische Aufnahme des Blattes Peckelsheim (G. A. 54; 29) fertigstellen und den Rest der Aufnahmezeit gleichfalls mit Unterstützung des Dr. MESTWERTH auf die geologische Aufnahme der Blätter Sandebeck-Horn und Steinheim (G. A. 54; 10, 11) verwenden. — Aufenthaltsorte Peckelsheim und Horn.

Bezirksgeologe Dr. TIETZE wird 2 Monate auf die Fertigstellung der auf die Blätter Tecklenburg, Hopsten und Mettingen entfallenden Teile des Ibbenbürener Bergbaugebietes verwenden (G. A. 39; 45, 38, 39). (Siehe auch Provinz Hannover.) — Aufenthaltsort Ibbenbüren.

Desgleichen wird Geologe Dr. STOLLER ungefähr $1^1/_2$ Monate auf die Fertigstellung des auf Blatt Westerkappeln (G. A. 39; 40) entfallenden angrenzenden Teiles dieses Bergbaugebietes verwenden. (Siehe auch Provinz Hannover.) — Aufenthaltsort Westerkappeln.

3. Provinz Hessen-Nassau.

Landesgeologe Dr. LEPPLA wird in 3 Monaten die geologisch-agronomische Revisionsaufnahme des quartären Anteils der Blätter Rödelheim und Eltville (G. A. 68; 50 und G. A. 67; 59)

behufs Neuherausgabe dieser Blätter bewirken. (Siehe auch Rheinprovinz und II. Besondere Arbeiten.) — Aufenthaltsort Rödelheim und Eltville.

Freiwilliger Mitarbeiter Major a. D. Dr. v. SEYFRIED wird 2 Sommermonate auf die Fortsetzung der geologischen Aufnahme des Blattes Steinau (G. A. 69; 37) verwenden. — Aufenthaltsort Steinau.

Freiwilliger Mitarbeiter Dr. BLANCKENHORN wird 3 Sommermonate zur Revision der geologischen Aufnahme des Blattes Sondheim (G. A. 69; 35) und zu einer Schlußbegehung des Blattes Gersfeld (G. A. 69; 34) behufs Abfassung der Erläuterungen zu diesem Blatte verwenden. — Aufenthaltsort Sondheim.

Freiwilliger Mitarbeiter Dr. LANG wird zunächst die geologisch-agronomische Überarbeitung des Blattes Homberg (G. A. 55; 55) fertigstellen und alsdann die gleichen Aufnahmen auf Blatt Schwarzenborn (G. A. 69; 1) fortsetzen. — Aufenthaltsort Homberg.

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. KAYSER wird während der akademischen Ferien und an vorlesungsfreien Tagen die geologische Kartierung der Blätter Buchenau (Caldern), Gladenbach und Rodheim fortsetzen (G. A. 68; 8, 14 und 20). Aufenthaltsorte Marburg und Buchenau.

Geologe Dr. NAUMANN wird den nach Erledigung der Aufnahmen in Thüringen verbleibenden Rest der Aufnahmezeit auf den Beginn der Kartierung des Blattes Hilders (G. A. 69; 29) verwenden. (Siehe auch Thüringen.) — Aufenthaltsort Hilders.

Landesgeologe Dr. KÜHN wird die geologische Aufnahme des Blattes Weihers (G. A. 69; 33) fertigzustellen suchen. — Aufenthaltsort Weihers.

4. und 5. Provinz Hannover und Braunschweigisches Grenzgebiet.

Freiwilliger Mitarbeiter Geheimer Bergrat Professor Dr. v. KOENEN wird in den akademischen Ferien und an vorlesungsfreien Tagen die geologische Kartierung der Blätter Gronau und Sibesse (G. A. 41; 57 und 58) fortsetzen. — Aufenthaltsort Gronau.

Geologe Dr. MENZEL wird in $1^1/_2$ Monaten die geologisch-

agronomische Aufnahme der Quartärbildungen auf Blatt Salzhemmendorf (G. A. 41; 56) und alsdann während der übrigen Zeit diejenige des nordöstlichen Teiles des Blattes Eschershausen (G. A. 55; 2) bewirken, event. noch auf Blatt Sibesse übergehen (G. A. 41; 58). — Aufenthaltsort Eschershausen.

Geologe Dr. GRUPE wird zunächst in etwa $2^1/_2$ Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Stadtoldendorf (G. A. 55; 8) bewirken und alsdann während der übrigen Zeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Lamspringe (G. A. 55; 5) fortsetzen. — Aufenthaltsorte Stadtoldendorf und Lamspringe.

Landesgeologe Dr. SCHROEDER wird die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Ringelheim, (G. A. 41; 60) bewirken. — Aufenthaltsort Ringelheim.

Geologe Dr. ERDMANNSDÖRFFER wird in etwa 2 Monaten das Bruchberg-Gebiet des Blattes St. Andreasberg (Braunlage) (G. A. 56; 14) geologisch bearbeiten, den Bruchberg-Acker behufs Abfassung der Erläuterungen begehen und alsdann im Rest der Aufnahmezeit die Neuaufnahme bezw. Ergänzung des Blattes Blankenburg (G. A. 56; 16) auf Grund der neuen topographischen Aufnahme beginnen. — Aufenthaltsorte St. Andreasberg und Blankenburg.

Die Geologen Dr. SIEGERT und Dr. BODE werden die Blätter Seesen, Osterode, Zellerfeld und Riefensbeek (G. A. 55; 12, 18 und G. A. 56; 7, 13) behufs Abfassung der noch fehlenden Erläuterungen unter besonderer Berücksichtigung der bergbaulichen Verhältnisse begehen und alsdann die geologischen Aufnahmen der Blätter St. Andreasberg (Braunlage) und Elbingerode (G. A. 56; 14, 15) fortzusetzen versuchen. — Aufenthaltsorte Osterode, Zellerfeld und Elbingerode.

Bezirksgeologe Dr. TIETZE wird während 3 Monate der Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Kartierung der Blätter Backum und Plantlünne (G. A. 39; 25, 31) weiterführen. (Siehe auch Provinz Westfalen.) — Aufenthaltsort Backum.

Geologe Dr. SCHUCHT wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Kartierung der Blätter Haselünne und Klein-Berssen (G. A. 39; 19, 13) in Angriff nehmen. — Aufenthaltsort Klein-Berssen.

Bezirksgeologe Dr. MONKE wird in der diesjährigen Aufnahmezeit in Gemeinschaft mit den Geologen Dr. STOLLER (siehe auch unter Westfalen) und Dr. DAMMER die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Ebstorf, Bevensen, Bienenbüttel fortsetzen und von Altenmedingen beginnen. (G. A. 25; 55, 56, 49, 50). — Aufenthaltsort Ebstorf.

6. Provinz Schleswig-Holstein und die Freien Reichsstädte Hamburg und Lübeck.

Bezirksgeologe Dr. WOLFF wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Kartierung des Blattes Bergstedt (G. A. 24; 23) beendigen und diejenige des Blattes Ahrensburg (G. A. 24; 24) beginnen. — Aufenthaltsort Bergstedt.

Landesgeologe Dr. GAGEL wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Siebeneichen fertigstellen und alsdann auf die Blätter Schwarzenbek, Hamwarde und Pötrau übergehen (G. A. 25; 26, 25, 31, 32). — Aufenthaltsort Schwarzenbek.

Geologe Dr. BÄRTLING wird während der diesjährigen Felddienstzeit die geologisch-agronomische Aufnahme der preußischen Anteile der Blätter Seedorf, Carlow und des ganzen Blattes Nusse bewirken (G. A. 25; 22, 16, 20). — Aufenthaltsorte Seedorf und Nusse.

7. Provinz Sachsen und Anhaltinisches Grenzgebiet.

Bezirksgeologe Dr. WEISSERMEL und Geologe Dr. SIEGERT werden im Beginn der diesjährigen Aufnahmezeit eine Schlußbegehung der Blätter Halle a. S., Gröbers, Merseburg, Kötzschau, Weißenfels und Lützen (G. A. 57; 34, 35, 40, 41, 46, 47) zur Übertragung der bisherigen Aufnahmen auf die soeben erschienene neue topographische Grundlage ausführen.

Bezirksgeologe Dr. WEISSERMEL wird sodann die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Landsberg (G. A. 57; 29) fertigstellen und diejenige des Blattes Kölsa (G. A. 57; 36) beginnen. — Aufenthaltsorte Weißenfels und Kölsa.

Landesgeologe Professor Dr. KEILHACK wird während eines

Teiles der diesjährigen Aufnahmezeit (3 Monate) die geologisch-agronomische Kartierung des Blatts Kalbe (G. A. 57; 3) bewirken. (Siehe auch Provinz Brandenburg.) — Aufenthaltsort Kalbe a. S.

Geologe Dr. SCHMIERER wird während eines Teiles der diesjährigen Feldienstzeit ($2^1/_2$ Monate) die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Möckern, Loburg, Leitzkau und Lindau beginnen (G. A. 43; 52, 53, 58, 59). (Siehe auch Provinz Brandenburg.) — Aufenthaltsort Loburg.

Geologe Dr. WIEGERS wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Barby, Zerbst und Aken beginnen (G. A. 57; 4, 5, 11). — Aufenthaltsort Zerbst.

Bezirksgeologe Dr. v. LINSTOW wird während der diesjährigen Felddienstzeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Raguhn (G. A. 57; 18) fertigstellen und sodann diejenige des Blattes Quellendorf (G. A. 57; 17) bewirken. — Aufenthaltsort Quellendorf.

Geologe Dr. DAMMER wird etwa 14 Tage auf eine Schlußbegehung der Blätter Mölsen und Zeitz (G. A. 57; 53, 59) verwenden. (Siehe auch Provinz Hannover.) — Aufenthaltsort Zeitz.

Geologe Dr. PICARD wird in etwa 4 Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Naumburg a. S. (G. A. 57; 51) auf neuer topographischer Grundlage behufs Herausgabe einer neuen Auflage bewirken. — Aufenthaltsort Naumburg a. S.

Geologe Dr. MEYER wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Straach (G. A. 58; 2) fertigstellen und diejenige des Blattes Wittenberg (G. A. 58; 8) fortsetzen. — Aufenthaltsort Wittenberg.

8. Thüringen.

Geologe Dr. NAUMANN wird einen Monat auf die Fertigstellung der geologischen Aufnahme des Blattes Kreuzburg (G. A. 55; 60), weitere 3 Monate zu einer geologischen Revision des in topographischer Grundlage neu erschienenen Blattes Jena (G. A. 71; 2)

behufs Herausgabe einer neuen Auflage verwenden. (Siehe auch Hessen-Nassau.) — Aufenthaltsorte Kreuzburg und Jena.

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. SCHEIBE wird in den akademischen Ferien die geologische Aufnahme des Blattes Schwarza (G. A. 70; 20) zu beenden suchen. — Aufenthaltsort Zella-St. Blasii.

Landesgeologe Dr. ZIMMERMANN wird in der von den Aufnahmen in Schlesien noch unbesetzten Zeit das Blatt Saalfeld (G. A. 71; 19) behufs Herausgabe einer neuen Auflage revidieren. (Siehe auch Provinz Schlesien.) — Aufenthaltsort Saalfeld.

9. Provinz Brandenburg.

Landesgeologe Professor Dr. KEILHACK wird während eines Teiles der diesjährigen Felddienstzeit (2 Monate) unter Hülfeleistung des Geologen Dr. SCHMIERER die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Klettwitz (G. A. 59; 28) beginnen. (Siehe auch Provinz Sachsen.) — Aufenthaltsort Klettwitz.

Geologe Dr. SCHMIERER wird während eines Teiles der diesjährigen Felddienstzeit ($2^1/_2$ Monate) die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Göllnitz (G. A. 59; 22) zum Abschluß bringen. (Siehe auch Provinz Sachsen.) — Aufenthaltsort Klettwitz.

10. Provinz Pommern.

Bezirksgeologe Dr. KORN wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Stargard i./Pom. zu Ende führen und diejenige des Blattes Marienfließ beginnen (G. A. 29; 41, 42). — Aufenthaltsort Marienfließ.

Bezirksgeologe Dr. SCHULTE wird während der diesjährigen Felddienstzeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Regenwalde fertigstellen und diejenige des Blattes Rützenhagen beginnen (G. A. 30; 13, 14). — Aufenthaltsort Regenwalde.

Geologe Dr. PICARD wird in $1^1/_2$ Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Schönebeck (G. A. 29; 36) zum Abschlusse bringen. (Siehe auch Provinz Sachsen.) — Aufenthaltsort Schönebeck.

Geologe Dr. Soenderop wird in 2 Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Pyritz abschließen und diejenige des Blattes Prillwitz beginnen (G. A. 29; 52, 53). Siehe auch Provinz Ostpreußen. — Aufenthaltsort Prillwitz.

Geologe Dr. Schneider wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Kartierung der Blätter Boissin und Bulgrin in Angriff nehmen (G. A. 30; 5 und G. A. 13; 59). — Aufenthaltsort Boissin.

Geologe Dr. Finckh wird während der diesjährigen Kartierungszeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Groß-Tychow vollenden und diejenige von Seeger beginnen (G. A. 30; 6 und G. A. 13; 60). — Aufenthaltsort Groß-Tychow.

Geologe Dr. Hess von Wichdorff wird etwa 4 Wochen auf die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Groß-Borckenhagen (G. A. 30; 19) verwenden. (Siehe auch unter Ostpreußen.) — Aufenthaltsort Groß-Borckenhagen.

II. Provinz Schlesien.

Landesgeologe Geheimer Bergrat Dr. Dathe wird unter Hülfeleistung des Geologen Dr. Berg das Blatt Landeshut (G. A. 75; 17) geologisch aufnehmen. — Aufenthaltsort Landeshut.

Landesgeologe Dr. Zimmermann (siehe auch Thüringen) wird das Blatt Ruhbank (G. A. 75; 11) geologisch kartieren. — Aufenthaltsort Ruhbank.

Geologe Dr. Berg wird unter Leitung des Landesgeologen Geheimen Bergrats Dr. Dathe das Blatt Schömberg (G. A. 75; 23) geologisch aufnehmen. — Aufenthaltsort Schömberg.

Freiwilliger Mitarbeiter Professor Dr. Gürich wird an vorlesungsfreien Tagen und in den akademischen Ferien die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Jauer (G. A. 61; 60) vollenden und die gleiche Aufnahme der Blätter Striegau und Kuhnern (G. A. 76; 1 und G. A. 62; 55) fortsetzen. — Aufenthaltsort Jauer.

Bezirksgeologe Dr. Michael wird unter Hülfeleistung des Geologen Dr. Tornau die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Tarnowitz (G. A. 78; 34) abschließen und alsdann mit dem-

selben auf die Blätter Beuthen und Zabrze (G. A. 78; 40, 39) übergehen. — Aufenthaltsorte Tarnowitz und Zabrze.

12. Provinz Posen.

(Siehe unter Westpreußen (Blatt Rasmushausen).

13. Provinz Westpreussen.

Landesgeologe Professor Dr. Jentzsch wird während der diesjährigen Aufnahmezeit unter Hülfeleistung der Geologen Dr. Behr und Dr. Schlunck zunächst die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Goßlershausen und Bahrendorf fertigstellen (G. A. 33; 41, 47) und sodann mit Dr. Schlunck auf Blatt Kulm (G. A. 33; 37) übergehen. — Aufenthaltsorte Goßlershausen und Kulm.

Geologe Dr. Behr wird nach Erledigung der Blätter Goßlershausen und Bahrendorf die Aufnahme des Blattes Bromke (G. A. 32; 36) beendigen und alsdann auf Blatt Rasmushausen (G. A. 32; 48) übergehen. — Aufenthaltsorte Bromke, Goßlershausen und Rasmushausen.

14. Provinz Ostpreussen.

Bezirksgeologe Dr. Kaunhowen wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die bereits begonnene geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Orlowen fertigstellen und diejenige des Blattes Grabowen (G. A. 19; 59, 48) beginnen. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten). — Aufenthaltsorte Orlowen und Grabowen.

Geologe Dr. Hess v. Wichdorff wird während der diesjährigen Aufnahmezeit (5 Monate) die bereits begonnene geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Kerschken beendigen und diejenige der Westhälfte des Blattes Groß-Duneyken (G. A. 19; 53, 54) beginnen. (Siehe auch Provinz Pommern.) — Aufenthaltsort Kerschken.

Geologe Dr. Range wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme der Osthälfte des Blattes Groß-Duneyken bewirken und diejenige des Blattes

Czychen (G. A. 19; 54, 60) beginnen. — Aufenthaltsort Groß-Duneyken.

Bezirksgeologe Dr. KLAUTZSCH wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Wartenburg beendigen und diejenige des Blattes Bischofsburg (G. A. 35; 9, 10) beginnen. (Siehe auch II. Besondere Arbeiten.) — Aufenthaltsort Wartenburg.

Geologe Dr. SOENDEROP wird in einem Teile der diesjährigen Aufnahmezeit (3 Monate) die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Sensburg und Cabienen (G. A. 35: 12, 5) fertigstellen. (Siehe auch Provinz Pommern.) — Aufenthaltsort Sensburg.

Bezirksgeologe Dr. KRAUSE wird in einem Teile der diesjährigen Aufnahmezeit (2 Monate) die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Teistimmen (G. A. 35; 4) beginnen. (Siehe auch Rheinprovinz.) — Aufenthaltsort Teistimmen.

II. Besondere Arbeiten.

1. Die Domänen- und Gutsuntersuchungen werden nach Maßgabe der einlaufenden Anträge in der bisherigen Weise ausgeführt werden.

2. Die wichtigeren Aufschlüsse bei Eisenbahn- und Kanalbauten werden verfolgt und kartiert werden.

3. Es werden Instruktions-Kurse:

a) für Landwirtschaftslehrer,

b) für Markscheider,

c) für Bergassessoren und -Referendare

abgehalten werden.

4. Bezirksgeologe Dr. KLAUTZSCH wird die im Vorjahre unterbliebene geologisch-agronomische Spezialaufnahme eines Teiles des Großen Moosbruches in Ostpreußen zum Abschlusse bringen.

5. Die Bezirksgeologen Dr. KAUNHOWEN und Dr. KLAUTZSCH werden die im Vorjahre unterbliebene gemeinsame Begehung des ermländischen Aufnahmegebietes ausführen.

6. Landesgeologe Professor Dr. Jentzsch wird etwa 4 Wochen auf die Fortsetzung der auf der Insel Usedom begonnenen Seenstudie auf der Insel Wollin verwenden.

7. Geologe Dr. Hess v. Wichdorff wird die Fauna einiger Kalklager im Kreise Naugard untersuchen.

8. Landesgeologe Dr. Leppla wird eine Revisionsbegehung der älteren Aufnahmen im Bereiche der Nordhälfte der Gradabteilung 80 behufs Herausgabe einer Übersichtskarte bewirken.

Personal-Bestand
der Königl. Preuss. Geologischen Landesanstalt am 31. Dezember 1904.

---

a) Vorstand.

K. SCHMEISSER, Geheimer Bergrat m. d. Range der Räte III. Kl., Erster Direktor, zugleich Direktor der Bergakademie.

F. BEYSCHLAG, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrat, zweiter — wissenschaftlicher — Direktor, zugleich Dirigent der Abteilung für Gebirgsaufnahmen und ständiger Vertreter des Ersten Direktors, zugleich betraut mit Vorträgen über ausgewählte Kapitel aus Geologie und Lagerstättenlehre an der Bergakademie.

b) Landesgeologen.

1. F. WAHNSCHAFFE, Dr. phil., Professor, Geh. Bergrat, Privatdozent an der Universität, Dirigent der Abteilung für Tieflandsaufnahmen, zugleich betraut mit Vorträgen über Allgemeine Geologie und Geologie des Quartärs an der Bergakademie.
2. E. DATHE, Dr. phil.
3. K. KEILHACK, Dr. phil., Professor, zugleich betraut mit Vorträgen über Quellen- und Grundwasserkunde an der Bergakademie.
4. M. KOCH, Dr. phil., Professor, zugleich betraut mit Vorträgen über Petrographie und petrographische Uebungen an der Bergakademie.

5. H. Schroeder, Dr. phil., mit der Leitung der geologischen Landessammlung beauftragt.
6. A. Jentzsch, Dr. phil., Professor.
7. E. Zimmermann, Dr. phil.
8. A. Leppla, Dr. phil.
9. G. Müller, Dr. phil.
10. H. Potonié, Dr. phil., Professor, Privatdozent an der Universität, zugleich betraut mit Vorträgen über Pflanzenversteinerungskunde an der Bergakademie.
11. A. Denckmann, Dr. phil.
12. C. Gagel, Dr. phil.
13. B. Kühn, Dr. phil.
14. P. Krusch, Dr. phil., zugleich betraut mit Vorlesungen über Erzlagerstätten an der Bergakademie.

c) Sammlungs-Kustoden.

1. O. Eberdt, Dr. phil., Bibliothekar und Vorsteher der Vertriebsstelle.
2. J. Boehm, Dr. phil.

d) Bezirksgeologen.

1. R. Michael, Dr. phil.
2. L. Schulte, Dr. phil.
3. F. Kaunhowen, Dr. phil.
4. G. Maas, Dr. phil.
5. J. Korn, Dr. phil.
6. P. G. Krause, Dr. phil.
7. W. Wolff, Dr. phil.
8. A. Klautzsch, Dr. phil.
9. H. Monke, Dr. phil.
10. W. Weissermel, Dr. phil., Redakteur des Jahrbuchs.
11. O. von Linstow, Dr. phil.
12. W. Koert, Dr. phil.
13. O. Tietze, Dr. phil.

e) Geologen.

1. W. Wunstorf, Dr. phil.
2. H. Stille, Dr. phil.
3. L. Siegert, Dr. phil.
4. E. Naumann, Dr. phil.
5. F. Schucht, Dr. phil.
6. H. Menzel, Dr. phil.
7. L. Finckh, Dr. phil.
8. F. Wiegers, Dr. phil.
9. O. Schneider, Dr. phil.
10. B. Dammer, Dr. phil.
11. F. Tornau, Dr. phil.
12. G. Fliegel, Dr. phil.
13. O. H. Erdmannsdörffer, Dr. phil.
14. H. Hess von Wichdorff, Dr. phil.
15. J. Stoller, Dr. rer. nat.
16. F. Soenderop, Dr. phil.
17. E. Picard, Dr. phil.
18. A. Quaas, Dr. phil.
19. J. Behr, Dr. phil.
20. A. Bode, Dr. phil.
21. A. Fuchs, Dr. phil.
22. Th. Schmierer, Dr. rer. nat.
23. O. Grupe, Dr. phil.
24. E. Meyer, Dr. phil.
25. G. Berg, Dr. phil.
26. J. Schlunck.
27. E. Harbort, Dr. phil.
28. R. Bärtling, Dr. phil.
29. P. Range, Dr. phil.

f) Zur Beschäftigung überwiesen.

H. Everding, Bergassessor.

g) Teilnehmer a. d. geologischen Aufnahmearbeiten.

I. Etatsmässige Professoren der Bergakademie.

1. R. Scheibe, Dr. phil., Professor, Lehrer der Mineralogie an der Bergakademie.

II. Freiwillige auswärtige Mitarbeiter.

1. A. von Koenen, Dr. phil., Geheimer Bergrat, ordentl. Professor an der Universität in Göttingen.
2. E. Kayser, Dr. phil., ordentl. Professor an der Universität in Marburg.
3. E. Holzapfel, Dr. phil., Professor an der Technischen Hochschule in Aachen.
4. E. von Seyfried, Dr. phil., Major a. D. in Strassburg i. E.
5. G. Gürich, Dr. phil., Professor, Privatdozent an der Universität in Breslau.
6. M. Blanckenhorn, Dr. phil., Privatdozent der Universität Erlangen, Halensee bei Berlin.
7. O. Lang, Dr. phil., in Hannover.
8. A. von Reinach, Dr. phil. in Frankfurt a. M.
9. H. Rauff, Dr. phil., Professor, Bonn.
10. E. Kaiser, Dr. phil., Professor a. d. Universität in Gießen.

h) Laboratorium für Gesteins- und Mineralanalyse.

1. Dirigent: A. Stavenhagen, Dr. phil., Professor, Lehrer der anorganischen Chemie und der anorganischen chemischen Analyse an der Bergakademie.
2. Chemiker: K. Klüss, Dr. phil.
3. A. Eyme, Dr. phil.

i) Laboratorium für Bodenuntersuchung.

1. Vorsteher: R. Gans, Dr. phil.
2. Chemiker: R. Wache, Dr. phil.
3. A. Böhm, Dr. phil.
4. R. Loebe, Dr. phil.

k) Vertriebsstelle.

1. Vorsteher: O. Eberdt, Dr. phil., s. o.

l) Zeichnerbüreau für wissenschaftliche Veröffentlichungen und Gebirgslandsaufnahme.

1. Büreauvorsteher: C. Boenecke, Rechnungsrat.
2. M. Pütz, etatsmäßiger Zeichner.
3. J. Vetter, » »
4. J. Nowak, » »
5. P. Geyer, » »
6. G. Hoffmann, » »
7. F. Kuhne, Hülfszeichner.
8. F. Lukat, »
9. E. Breitkopf, »

m) Zeichnerbüreau für Tieflandsaufnahme.

1. Büreauvorsteher: Th. Wölfer, Dr. phil., Kulturtechniker.
2. F. Sange, etatsmäßiger Zeichner.
3. A. Tessmar, Hülfszeichner, Hauptmann a. D.
4. A. Lehmann, »
5. G. Linke, »
6. P. Rothe, »
7. W. Reinke »

Der Geologische Landesanstalt und Bergakademie gemeinsam:

a) Bibliothek.

Bibliothekar: O. Eberdt, Dr. phil., s. o.

b) Bureau.

Vorsteher: W. Böttmer, Sekretär.

α) Sekretariat.

W. Bottmer, Sekretär, s. o.
A. Schiele, »

β) Kalkulatur.

H. Lauenroth, Sekretär.

γ) Registratur.

O. Hoffman, Sekretär.
F. Baldes, Sekretär.

O. Mohr, Büreaudiätar.
K. Volk, »

δ) Kanzlei.

W. Berglein, Kanzleisekretär.
G. Vandam, Kanzleigehülfe.
J. Reuter, Kanzleigehülfe.
H. Schneeweiss, Kanzleigehülfe.

c) Kasse.

A. Kieckbusch, Sekretär, Rendant.

d) Unterbeamtenpersonal.

α) Etatsmäßig.

1. Beyer, Kastellan.
2. Ehringshausen, Hauswart.
3. Hoffmann, Büreau- und Kassendiener.
4. Schreiber, Büreaudiener.
5. Wehling, Laboratoriumsdiener.
6. Schneider, Laboratoriumsdiener.
7. Siebert, Bibliotheksdiener.
8. Kretschmann, Büreaudiener.
9. Ebeling, Büreaudiener.
10. Neubauer, Sammlungsdiener.
11. Barheine, Büreaudiener.
12. Gerstäcker, Büreaudiener.
13. Leyendecker, Laboratoriumsdiener.
14. Jung, Heizer.

β) Ausseretatsmäßig.

15. Rademacher, Wächter.
16. Wünsche, Hülfsdiener.
17. Röthe, Hülfsdiener.
18. Wolter, Hülfsdiener.
19. Dombrowski, Drucker.
20. Menzel, Mechaniker.
21. Senske, Hülfsaufseher.
22. Fürstenow, Hülfsheizer.

23. Pätsch, Hülfsheizer.
24. Barths, Hülfsdiener.
25. Eckert, »

Korrespondenten der Königl. Geologischen Landesanstalt

am 31. Dezember 1904.

Rheinprovinz und Fürstentum Birkenfeld.

1. Dr. H. Andreae, Fabrikbesitzer, Burgbrohl.
2. Dr. O. Follmann, Oberlehrer, Coblenz.
3. Dr. Geisenheyner, Gymnasial-Oberlehrer, Kreuznach.
4. Alexander Hahn, Idar (Fürstentum Birkenfeld).
5. Dr. Mädge, Professor, Elberfeld.
6. v. Voigt, Generalmajor z. D., Trier.
7. Wenck, Oberlehrer, Düsseldorf.
8. Dr. Franz Winterfeld, Oberlehrer, Mülheim a. Rhein.
9. Lueser, Rektor, Remscheid-Stachelhausen.
10. Dr. A. Schlickum, Oberlehrer, Cöln.
11. Spriestersbach, Mittelschullehrer, Remscheid.
12. Dr. Waldschmidt, Professor, Elberfeld.
13. Kollbach, Karl, Kreisschulinspektor, Remagen.
14. Jacobs, Lehrer, Niederzissen, Kreis Ahrweiler.
15. Schmitz, Steuerinspektor, Münstereifel.
16. Hobein, Pfarrer, Mandel b. Kreuznach.
17. Jüngst, Bergschuldirektor, Saarbrücken.
18. Koch, Bergwerksdirektor, Neviges.
19. Dr. Fritz Goldenberg, Lennep (Rhld.).

Grossherzogtum Hessen.

20. W. v. Reichenau, Mainz.

Provinz Westfalen.

21. F. Kersting, Oberlehrer, Lippstadt.
22. Dr. W. Normann, Herford.
23. Dr. med. Torley, Arzt, Iserlohn.
24. Ernst Zimmermann, Lehrer, Schwelm i. W.

25. Mentzel, Bergassessor, Bochum.
26. Dr. Meyer, Oberlehrer, Siegen.
27. Dr. med. Schupmann, Direktor des Provinzial-Landarmen- u. Krankenhauses, Geseke.
28. Best, Ziegeleidirektor, Gronau i. W.
29. Dr. Neumann, Oberlehrer a. d. Landwirtschaftsschule, Herford.
30. Dr. med. Baruch, Arzt, Paderborn, Friedrichstr. 39.
31. Dr. Schrader, Oberlehrer, Paderborn.
32. H. Quantz, Oberlehrer, Gronau i. W.

Provinz Hessen-Nassau.

33. Dr. O. Böttger, Professor, Frankfurt a. M.
34. Dr. Kinkelin, Professor, Frankfurt a. M.
35. O. Kleim, Lehrer, Cassel.
36. Möbus, Grubenverwalter, Oberscheld b. Dillenburg.
37. Dr. Pagenstecher, Geheimer Sanitätsrat, Wiesbaden.
38. Schwalm, Lehrer, Obergrenzebach (Kr. Ziegenhain).
39. Dr. A. Stamm, Oberlehrer, Hersfeld.
40. Weber, Pfarrer, Wahlershausen (Wilhelmshöhe) bei Cassel.
41. Georg, Steuerinspektor, Homberg (Bez. Kassel).

Provinz Hannover.

42. W. Fricke, Professor, Osnabrück.
43. Battermann, Stadt-Kämmerer, Springe a. D.
44. Gravenhorst, Baurat, Stade.
45. E. Lienenklaus, Rektor, Osnabrück.
46. W. Ritterhaus, Bergwerksdirektor a. D., Goslar.
47. Sachse, Bergrat, Lüneburg.
48. Dr. Salfeld, Oekonomierat, Vorstand der Moorstation, Lingen (Ems). († 29. 12. 1904.)
49. Dr. J. Bohls, Lehe a. d. Weser.
50. Hermann Brandes, Rentner, Mölme bei Hoheneggelsen.
51. Dr. Ahrens, Professor, Osterode.
52. Hoyer, Bauinspektor, Professor, Privatdozent a. d. Techn. Hochschule, Hannover.
53. Dr. phil. et med. Hamm, Osnabrück.

54. v. Hinüber, Oberförster, Mendhausen bei Hildesheim.
55. Dr. Kanzler, Sanitätsrat, Soolbad Rothenfelde.
56. W. Bergmann, Berginspektor, Gr. Ilsede.
57. W. Schleifenbaum, Oberbergmeister, Büchenberg b. Elbingerode.
58. K. Schultze, Professor, Einbeck.
59. Hirsch, Forstmeister, Grünenplan bei Alfeld.
60. Schröder, Bergwerksdirektor, Volpriehausen.
61. Brandt, Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule, Neustadt a. R.
62. Dr. Wermbter, Direktor, Hildesheim.
63. H. Schnitker, Gymnasial-Oberlehrer, Lingen.
64. Schöningh, Gutsbesitzer, Schöningshof bei Meppen.

Oldenburg, Braunschweig und Detmold.

65. Bode, Landgerichtsdirektor, Braunschweig.
66. Dr. Weerth, Professor, Dessau.
67. Schlutter, Lehrer, Bremke in Braunschweig.
68. Cruse, Apotheker, Halle in Braunschweig.
69. Dr. A. Wollemann, Oberlehrer, Braunschweig.
70. Freiherr von Löhneysen, Oberhofmarschall a. D., Exzellenz, Brunkensen bei Ahlfeld (Leine).
71. Baumgarten, Oberförster, Stadtoldendorf.

Schleswig-Holstein und Lübeck.

72. Dr. Friedrich, Professor, Lübeck.
73. Dr. R. Struck, Lübeck.
74. Dr. Sonder, Apothekenbesitzer, Oldesloe.
75. König, Oberlehrer a. d. Landwirtschaftsschule, Flensburg.
76. Th Engelbrecht, Gutsbesitzer, Mitglied des Hauses der Abgeordneten, Obendeich b. Glückstadt.

Provinz Sachsen.

77. v. Eschwege, Gräfl. Oberforstmeister, Wernigerode a. Harz.
78. Dr. Franke, Professor, Schleusingen.
79. Hermann Gutbier, Stadtarchivar, Langensalza.
80. Dr. W. Halbfass, Professor, Neuhaldensleben.

81. Koch, Oberförster, Wernigerode a. Harz.
82. Dr. Kubierschky, Direktor am Kaliwerk, Aschersleben.
83. Johannes Maak, Hofapotheker, Halberstadt.
84. Niewerth, Direktor der Harzer Granitwerke, Wernigerode a. H.
85. Dr. med. O. Riedel, Bitterfeld.
86. Bodenstab, Apothekenbesitzer, Neuhaldensleben.
87. Dr. Ludwig Henkel, Oberlehrer, Schulpforta.
88. Naumann, Superintendent, Eckartsberga.
89. Dr. Willy Woltersdorff, Custos am Naturhistor. Museum, Magdeburg.
90. Dr. Mertens, Oberlehrer, Magdeburg.
91. Merkel, Bergwerksdirektor, Heldrungen.
92. Dr. Schnell, Oberlehrer, Mühlhausen.
93. Grässner, Bergwerksdirektor und Bergassessor, Stassfurt.
94. Simon, Bergwerksdirektor, Kaliwerke Schmidtmannshall b. Aschersleben.
95. Dr. med. H. Hahne, Magdeburg.

Thüringische Staaten.

96. Alfred Auerbach, Rektor, Verwalter des städt. Museums, Gera.
97. Dr. L. G. Bornemann, Eisenach.
98. Dr. F. Ludwig, Professor, Greiz.
99. Heinrich Friedrich Schäfer, Bankbeamter, Gotha.
100. Erwin Hartenstein, Professor, Schleiz.
101. Dr. G. Griesmann, Professor, Saalfeld i. Thüringen.
102. Dr. Karl Kolesch, Gymnasiallehrer, Jena.
103. Dr. Paul Michael, Realgymnasiallehrer, Weimar.
104. Traug. Möbius, Bergwerkbetriebsleiter, Gr. Kamsdorf b. Unterwellenborn.
105. Dr. Edm. Liebetrau, Oberlehrer, Eisenach.
106. E. Lux, Cantor, Ohrdruf.
107. Biedermann, Apotheker, Liebenstein, Herzogtum Meiningen.

108. Böhnisch, Gewerberat, Altenburg.
109. Bischoff, Professor, Rudolstadt.
110. Amende, Oberlehrer, Altenburg.
111. R. Wagner, Oberlehrer, Zwätzen bei Jena.
112. Karl Gebhard, Zeulenroda.
113. Dr. Fischer, Stabsarzt a. D., Veste Coburg.

Anhalt.

114. O. Merkel, Steinbruchsbesitzer, Bernburg.
115. Dr. Ströse, Professor, Dessau.
116. Irmer, Oberförster, Serno.

Provinz Brandenburg.

117. Bernhardi, Rittergutsbesitzer auf Crummendorf b. Züllichau.
118. Dr. Eugen Höhnemann, Oberlehrer, Landsberg a. W.
119. K. Jenning, Lehrer, Wittenberge (Reg.-Bezirk Potsdam).
120. Keilhack, Kreisbaumeister, Belzig.
121. M. Klittke, Custos des naturw. Vereins Frankfurt a. O.
122. Max Krahmann, Bergingenieur, Berlin.
123. Dr. Rödel, Oberlehrer, Frankfurt a. O.
124. Schülke, Obersteiger, Liebenow (Kr. Landsberg).
125. X. Schütz, Lehrer a. D., Lenzen a. Elbe.
126. Lutze, Direktor, Gr.-Räschen, Niederlausitz.
127. Oskar Raab, Chemiker, Berlin SW., Mariendorferstr. 8.
128. Theodor Schultke, Lehrer, Cottbus.

Provinz Pommern.

129. v. Bismarck, Landrat, Naugard.
130. Hoyer, Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule, Demmin.
131. Dr. Paul Lehmann, Gymnasialdirektor, Stettin.
132. Dr. Mathias, Professor, Oberlehrer, Schlawe.
133. Meinhof, Pastor, Zizow b. Rügenwalde.
134. Dr. Aug. Schmidt, Oberlehrer, Lauenburg i. Pommern.
135. F. Taurke, Oberlehrer an der Landw.-Schule, Schivelbein.

136. v. Woedtke, Rittergutsbesitzer, Breitenberg b. Sydow (Kr. Schlawe).
137. Zagelmeyer, Pastor, Priemhausen b. Gollnow.
138. Gerlach, Rektor, Lauenburg i. P.

Provinz Schlesien.

139. Max Grundey, Königl. Landmesser, Kattowitz.
140. Gretschel, Landesbaurat, Breslau.
141. Langenhan, Oberaufsichtsbeamter, Liegnitz.
142. Gäbler, Oberbergamtsmarkscheider a. D., Breslau.
143. Mende, Stadtrath, Schmiedeberg.
144. Vincenz v. Prondzinski, Groschowitz b. Oppeln.

Provinz Posen.

145. Dr. Fleischer, Kreisschulinspektor, Obornik.
146. Dr. Nanke, Oberlehrer, Professor, Samter.
147. Dr. Witting, Kreisphysikus, Kolmar i. Posen.
148. Dr. Zerbst, Professor, Schneidemühl.
149. Dr. Pfuhl, Professor, Posen.

Provinz Westpreussen.

150. Dr. Abraham, Oberlehrer, Deutsch Krone.
151. v. Broen, Apothekenbesitzer, Gosslershausen.
152. Dr. Conwentz, Professor, Direktor des Provinzialmuseums, Danzig.
153. v. Etzdorf, Landrat, Elbing.
154. Hans Hennig, Oberlehrer, Graudenz.
155. Dr. Kämpfe, Kreisarzt, Carthaus.
156. Hans Preuss, Lehrer, Danzig, Gartenstr. 1.
157. Dr. Seligo, Sekretär des Westpr. Fischereivereins, Danzig,
158. Dr. Semrau, Oberlehrer, Vorsitzender des Coppernikus-Vereins, Thorn.
159. Dr. med. Schimanski, Sanitätsrat, Stuhm.
160. Scholz, Oberlandesgerichtssekretär, Marienwerder.
161. E. Weissermel, Rittergutsbesitzer, Gr.-Kruschin (Kr. Strasburg, Westpr.).

162. F. WEISSERMEL, Königl. Regierungsrat und Spezialkommissar, Konitz.
163. MATHES, Hauptmann und Kompagniechef im Inf.-Regiment No. 141, Graudenz.
164. HENSEL, Rektor, Strasburg (Westpreussen).

Provinz Ostpreussen.

165. Dr. J. ABROMEIT, Privatdozent, Königsberg i. P.
166. CONRAD, Amtsgerichtsrat, Mühlhausen (Ostbahn).
167. Dr. FRITSCH, Oberlehrer, Tilsit.
168. GRAMBERG, Gutsbesitzer, Possessern b. Lötzen.
169. Dr. med. RICHARD HILBERT, Arzt, Sensburg.
170. Dr. G. KLIEN, Professor, Dirigent der landwirtschaftlichen Versuchsstation, Königsberg i. P.
171. W. KRÜGER, Professor, Tilsit.
172. LANDSBERG, Oberlehrer, Allenstein.
173. Dr. MÜLLER, Professor, Gumbinnen.
174. MUNTAU, Landgerichtsdirektor, Allenstein.
175. OLSZEWSKI, Professor an der Landwirtschaftsschule, Heiligenbeil.
176. Dr. PIEPER, Oberlehrer, Gumbinnen.
177. REŹAT, Lehrer, Wisborienen (Kr. Pillkallen).
178. Freiherr UDO VON RIPPERDA, Kulturtechniker, Angerburg.
179. Dr. SCHELLWIEN, Universitätsprofessor, Direktor des Provinzialmuseums, Königsberg i. P.
180. HUGO SCHEU, Rittergutsbesitzer, Adl. Heydekrug bei Heydekrug.
181. SCOTT, Landschaftsrat, Gronden b. Angerburg.
182. Dr. STORP, Königl. Oberförster, Schnecken, Ostpr.
183. VOGEL, Oberlehrer, Königsberg i. P.
184. ZINGER, Lehrer, Pr. Holland.
185. Dr. ZWECK, Oberlehrer, Königsberg i. P.
186. PAGENKOPF, Oekonomie-Kommissar, Kaukehmen.
187. BECKERT, Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule Ragnit.

188. v. Perbandt, Landrat, Bischofsburg.
189. Dr. med. v. Petrikowski, Arzt, Ortelsburg.
190. M. Hempel, Apothekenbesitzer, Drengfurt.
191. Dr. med. Paul Speiser, Arzt, Bischofsburg.
192. H. Silomon, Apothekenbesitzer, Bichofstein.

Sach-Register.

(Die Versteinerungen sind cursiv gedruckt. — Die Zahlen der Seiten, welche Abbildungen, Profilzeichnungen, Analysen etc. enthalten, und die Tafelnummern sind **fett** *gedruckt.)*

E.

N.

T.

Orts-Register.

*(Die Meßtischblätter sind gesperrt gedruckt. — Die Zahlen der Seiten, welche Abbildungen, Profile etc. enthalten, und die Tafelnummern sind **fett** gedruckt.)*

L.

Druckfehler und Berichtigungen.

Seite 280, Zeile 1 von unten, lies: 1,8 m statt 1,1 m.

Seite 691, Profil: In der Ziekoer Tiefbohrung ist hier nach einer Literatu-angabe »Buntsandstein« angeführt worden. Nach eingehender Untersuchung der tieferen Schichten durch ZIMMERMANN, BEYSCHLAG und POTONIÉ hat sich später herausgestellt, daß nicht Buntsandstein, sondern Unteres Rotliegendes vorliegt, das auf Wettiner Schichten auflagert. Diese Notiz in BEYSCHLAG und v. FRITSCH: Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rotliegende in der Provinz Sachsen usw., Abhandl. der Königl. Preuß. geolog. Landesanst., N. F., Heft 10, 1899, S. 248, war von mir übersehen. Sie ist aber praktisch sehr wichtig, da sie die Aussichtslosigkeit von Kalibohrungen für diese Gegend dartut. ERICH MEYER.

1:50000.

0 1 2 3 4 5 Kilometer

Einbrüche im Buntsandstein

Nephelinbasalt Bn
Basanit Bs
Limburg Bl

Plagioklasbasalt Bf
Dolerit Bd

Tuffe

Unterer — Mittl. u. Oberer — Muschelkalk

Keuper

Verwerfungen — Vermuteter Durchbruch — Einfall der Schichten

Gisaldruck v. Bogdan Gisevius, Berlin W. Linkstr. 29.

Profil durch die Gehrener Schichten des Dürre Bergs.

Profil durch das Rotliegende von Mehlis über Schwarzen Kopf — Schäfersberg nach dem Holmbach.

Maßstab 1:25000